昭和52年11月４日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号　昭和53年２月１日発行（毎月１回１日発行）　第２巻第２号通巻第５号

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌　《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン

1978 **2**

特集 新鋭パーソナルコンピュータ誌上大公開

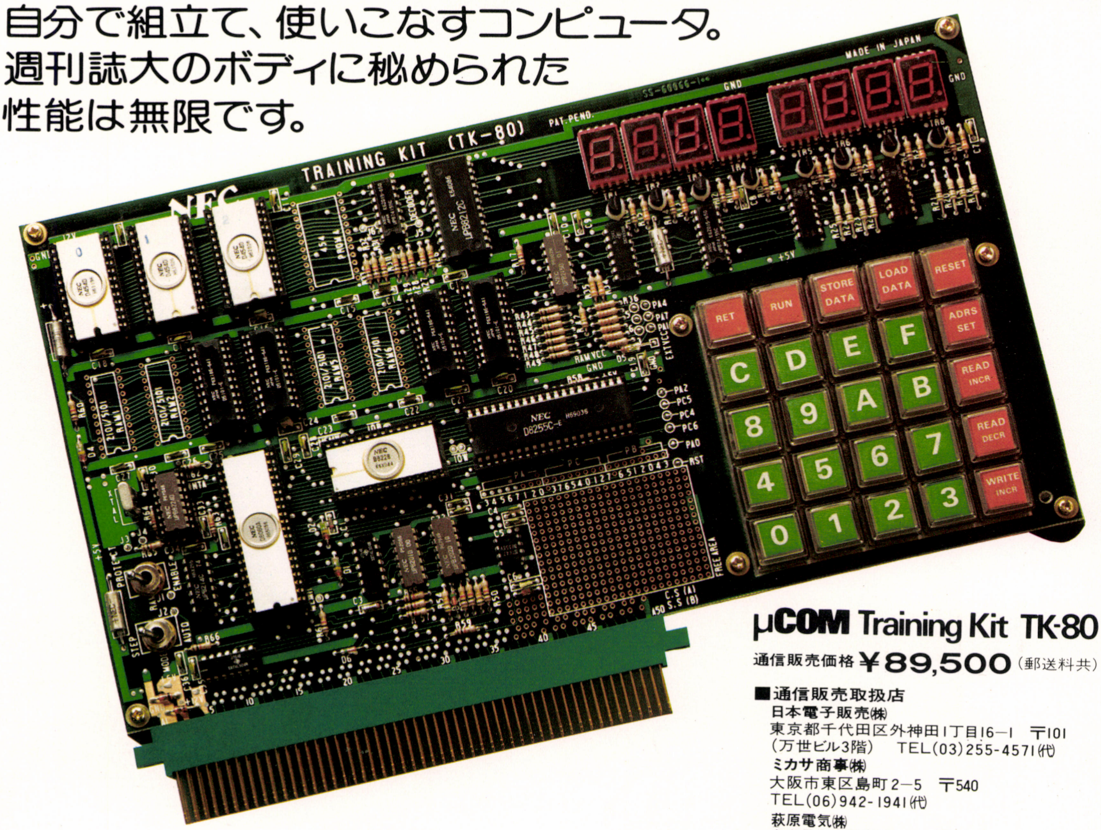
●'78パーソナル・コンピュータ時代突入！／●各種カセット・インターフェースの製作／●キー・ボード完全自作／●ＴＶ競馬プログラム／●ミニ・プログラム教室／●モールス符号解読プログラム／●NIBLの仕様と各種応用／●活用事典

SANKYO
TOKYO JAPAN
ADM-3
ADM-4
TEKMATE

三協インタナショナル株式会社

マイクロコンピュータ
"小さな巨人"はアイデアの泉。

自分で組立て、使いこなすコンピュータ。
週刊誌大のボディに秘められた
性能は無限です。


TRAINING KIT (TK-80)
NEC
MADE IN JAPAN
RET
RUN
STORE DATA
LOAD DATA
RESET
ADRS SET
READ INCR
READ DECR
WRITE INCR
C D E F
8 9 A B
4 5 6 7
0 1 2 3
FREE AREA

μCOM Training Kit TK-80
通信販売価格 **¥89,500**（郵送料共）

■通信販売取扱店
日本電子販売㈱
東京都千代田区外神田1丁目16−1　〒101
（万世ビル3階）　TEL(03)255-4571㈹
ミカサ商事㈱
大阪市東区島町2−5　〒540
TEL(06)942-1941㈹
萩原電気㈱
名古屋市東区東桜2-3-3　〒461
TEL (052) 931−3511㈹

手作りコンピュータ《μCOM（ミューコム）トレーニングキットTK−80》は、エレクトロニクスの総合メーカーNEC日本電気が世界に誇るLSI技術やコンピュータ技術などの結晶です。ハンダゴテ1本で簡単に組立てられ、そのボディに秘められた性能を引き出すのはアイデア次第。また、アプリケーション・プログラムが次々に開発され、応用範囲はますます広がるばかりです。

●完全部品キット、組立ては簡単です。●基本プログラムがPROMに書き込まれています。●高価なTTYは不要です。●市販のテープレコーダにプログラムが録音できます。●CMOSメモリ使用でバッテリバックアップ（UM-3×2本）ができます。●効率よいプログラムデバックができます。●バッテリオペレーションも可能です。●組立てマニュアルほか、豊富な資料を用意しています。

《主な仕様》
CPU……8080A（2.048MHzで動作）
PROM454D……0.75Kバイト（最大1Kバイトボード上）
RAM5101C……0.5Kバイト（最大1Kバイトボード上）
信号……データバス(8) TTL入力/出力
アドレスバス(16) MOS出力(レベルはTTL)
I/O端子(24)　8ビット×3ポート
電源……＋5V　＋12V
消費電力……0.9A以下　0.15A以下

NECマイクロコンピュータサービスルーム
Bit-INN
ご相談、試作品工作などにお気軽にご利用ください。

■**東京Bit-INN**
東京都千代田区外神田1丁目15−16〒101
（秋葉原ラジオ会館7階）
TEL(03)255-4575・4576
■**大阪Bit-INN**
大阪市南区難波新地6番地10−1　〒542
（マスザキヤビル5階）
TEL(06)647-2747・2748
■**名古屋Bit-INN**
名古屋市中区大須4丁目11−5　〒460
（杏林殖産ビル2階）
TEL(052)263-0971
●毎日、午前10時から午後7時まで。
（ただし、大阪Bit-INN、名古屋Bit-INNは毎週水曜日が定休日です）

NECマイクロコンピュータ
μCOM Training Kit TK-80

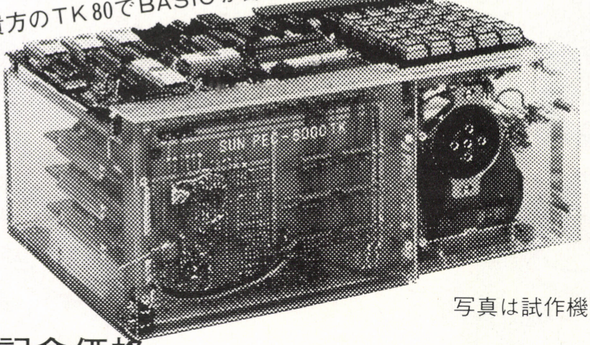
NEC
日本電気
電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33番7号（徳栄ビル）
TEL(03)453-5511（大代）　〒108

MICRO COMPUTER SYSTEM
使い易さを徹底追求する SUNPEC-8000 シリーズ新登場!!

NEC TK-80専用 BASIC SYSTEM KIT

SUNPEC-8000TK 新発売！

貴方のTK80でBASICが即実現します！



写真は試作機

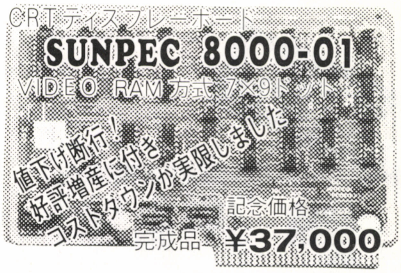
TK80の改造は附属の改造ボードで容易！
コンパクト専用ラック・マザーボード採用！
VIDEO RAM方式CRTディスプレー搭載！
（アドテックTVD-02も搭載可能です）
TK80単体としての機能も維持！
BASICインタープリタはFSK方式にてカセットより入出力可能
BASICプログラムリストはFSK方式にてカセットより入出可能
キィーボードは7Bit ASC II パラレル出力を採用！

BASICインタープリタ入出力	FSK方式
BASICリスト 入出力	FSK方式
キィーボード入力	7Bit ASC II パラレル
表示出力	VHF 2CH/VIDEO 信号
使用メモリー	RAM 4.5Kバイト（TK80内0.5K） 最大8.5Kバイトまで拡張可能 ROM 0.75Kバイト（TK80内モニター）
その他	ビデオターミナルとTTY同時使用可能 CRT のバックグランドのカラー化可能

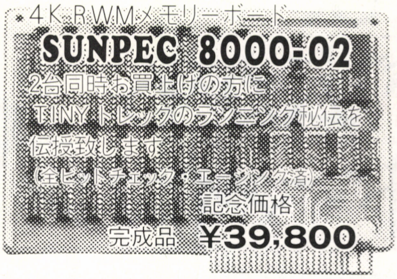
発売記念価格（S52.12～53.1.31まで）

¥99,800（TK80・キィーボード・電源は別）

特典！ 期間中にお買上げの方にバックカラーゼネレーターパーツ進呈



CRTディスプレーボード
SUNPEC 8000-01
VIDEO RAM方式 7×9ドット
値下げ断行！
好評増産に付き
コストダウンが実現しました
記念価格
完成品 ¥37,000



4K RWMメモリーボード
SUNPEC 8000-02
2台同時お買上げの方に
TINYトレックのランニング秘伝を
伝授致します
（全ビットチェック・エージング済）
記念価格
完成品 ¥39,800

FSK方式カセットインターフェイス
SUNPEC 8000-03
TK-80 LKIT 8等に
容易に接続出来ます。
完成品 ¥6,800

システム構成キット
SUNPEC 8000-04TK
システムラック・マザーボード
改造ボード・SUN PEC専用 BASIC
インタープリタ付
記念価格
¥26,000

近日発売 **¥29,800**
8000KEY
8000TK用キーボート
カナ文字付

近日発売 **¥18,800**
8000-POWER UNIT
DC5V 4A +12V0.5A −12V0.1A

ソフトウェアー（TK80用）

メモリーダンププログラム	**¥2,000**
メモリーチェックプログラム	**¥1,000**
モールス解読プログラム	**¥2,500**
逆アッセンブラープログラム	**¥3,000**

Palo Alto版TINY BASICユーザー
ソフトウェアー委託販売承ります。

8000TKフル装備システム用
強制空冷キット
8.5Kバイト実装の際は強制空冷の必要があります。
¥6,000

保守部品
SUNPEC 8000-00
ユニバーサルボード **¥8,000**
SUNPEC 8000-02B
4K RWMスルホール基板 **¥9,000**

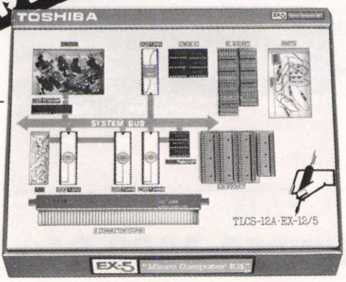
店内にてデモンストレーション
実施中！
ご自由にBASICをお楽しみいただけます。
通販は㈱マイクロシーエー技研へご用命下さい。

カトー無線 パーツセンター
名古屋市中区大須4丁目1の71
時計ビル2F 〒460 ☎052(262)6471

TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝

作った後も、楽しみが広がるワンボード・マイコン

新発売


TOSHIBA
SYSTEM BUS
TLCS-12A·EX-12/5
EX-5 "Micro Computer Kit"

標準価格 77,000円

マイコンが多くの人々の関心を集めている今、東芝から新しい手作りマイコンTLCS-12A EX-12/5（通称EXファイブ）が登場しました。このEX-12/5は、完全部品キットになっているため、数時間で簡単に組立てることができます。また、組立後には、アイデアを生かしてインターフェースを作り、限りなくシステムを発展させるという楽しみが待っています。EX-12/5であなたもマイコンをマスターしませんか。

〈EX-12/5の応用例〉あなたのアイデアで作ってみませんか。

テレビゲーム／競馬ゲーム／モールスコンバータ／電子オルゴール／ディジタルクロック／ソフトウェア開発用／OEM用・システム組込用／その他のユーザ・アプリケーション

東芝ワンボード・マイクロコンピュータ・キット——— TLCS-12A·EX-12/5

EX-5 "Micro Computer Kit"

Toshiba 東芝

お問合せは東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部〒210川崎市幸区堀川町72TEL(044)522-2111(大代)

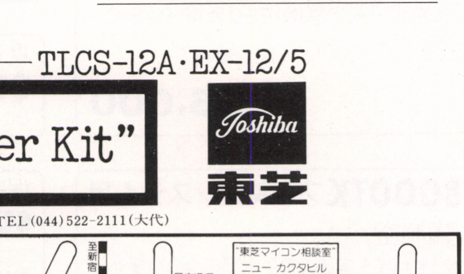
OPEN

東芝マイクロコンピュータ 技術相談室

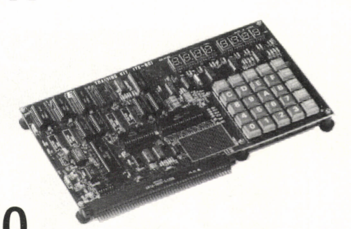
Toshiba マイコン セブン

キット組立、展示、相談、資料などの各コーナーを設け、マイコンに関する様々なご相談をうけたまわっております。お気軽にご利用ください。(10:00AM〜6:00PM)

TEL.(03)255—7588〜9 〒101 東京都千代田区外神田3-13-7 ニュー カクタビル5F
〈国鉄秋葉原駅・地下鉄秋葉原駅・地下鉄末広町駅下車〉 水曜・木曜日は休館です。


至新宿
"東芝マイコン相談室"
ニュー カクタビル
日本通運
山田照明
中央通り
青果市場
ヤマギワ
至東京
国鉄秋葉原駅
至上野
至千葉
昭和通り

NECμCOMトレーニングキットTK-80E



主な仕様

CPU　8080AFC(2.048MHzで動作)
μPD464C　0.75Kバイト(最大1Kバイトボード上)
RAM 2101/5101　0.5Kバイト(最大1Kバイトボード上)
信号　データバス(8) TTL入力/出力
　　　アドレスバス(16) MOS出力(レベルはTTL)
　　　I/O端子(24)　　8ビット×3ポート
電源　＋5V　＋12V
消費電流　1.1A以下　0.15A以下

特価
￥67,000

新発売！ TK-80専用電源　DC12V,5V(偏差5%以内)
2A(MAX)1IC, 6Di, 2Tr
販売価格
￥15,000

ファコム Lkit-8

CPUボードと簡単なキー入力(表示管付)を附属のケーブルで接続し、CPUボードの電源コネクター＋5Vの電源を供給するだけで操作できます。

販売価格￥85,000

パナファコム Lkit-16

PROM、RAM、入出力用チップ(SGA)拡張可。16Bit コンピュータ。部品からマニュアルまで完全パック。ハンダごてで組立可。簡易アセンブラ入力用キーボード付。

販売価格￥98,000

三菱PCA-0801

8Bit並列演算処理方式。わずか145×125のプリント基板上にLSIを実装し、ユーザー・ボードにそのまま、ビルトインも可能な「シングル・コンピュータ」です。

販売価格￥65,000

三菱PCA-0802

PCA-0801のメモリー・I/Oインターフェイス拡張基板。バス拡張用コネクターにより基板コンピューター「PCA-0801」に簡単に接続できます。

販売価格￥53,000

モトローラ M6800DII-B (完成品)

9チップ構成。MC6800(MPU)×1、MC6810(1K RAM)×3、MC6820(PIA)×2、MC6850(ACIA)-MC6871(CLOCK)-MC6830(J-BUG)各1

販売価格￥93,000

東芝TLCS-12A EX-5

小型高性能な完全キット。ユーザー独自のアプリケーション可。自動再スタート機能。8ヶのゼネラルレジスター及び、8レベルの強力割込機能。テンキーの接続により、さらに効率良いオペレーションが可。

販売価格￥77,000

日立 H68/TR

本格的アセンブラがファームウェアとして内蔵。オーディオ・カセット・インターフェイス標準装備(リモート端子による自動スタート・ストップ可)ポケッタブル・コンソールタイプ

販売価格￥99,500

MM80-4K/1K

4KB、RAMモジュール。TK-80のメモリー。I/Oインターフェイス拡張基板。NECμCOM「TK-80」との接続は、バス拡張用コネクターにより簡単にできます

販売価格￥27,500

ナショ・セミ スキャンプ・キット

ICと数本の抵抗などによって72ピンの基板上で構成され、プロセッサーとして完全な機能を持っています。入出力信号制御。初心者からベテランまでの実用練習用として便利。

販売価格￥78,000

ロジックチェッカ

コンパクト・高品質。各種IC(16ピン、4ピンいずれも)ロジックプレートを表示部にはさむだけ、チェック時間が大巾に短縮できます。適用IC :TTLまたは、DTL。

販売価格￥15,000

放電プリンタEUY-10E

インク、リボン又は化学物質等によらない〝パーマネント・ドライプリント〞でアルファニューメリック、シンボル、片かなグラフ等を印字。一秒間に2行の能力があります。

販売価格￥16,000

ナショナル・パナキット KX-33

わずかな半田付と組立だけで容易にできる1チップμCOM。自動演奏、時計、タイマー及びセンサー機能あり。＋5V安定化電源、低周波アンプ、スピーカー、入出力装置、外部端子内蔵。気軽に学べるμCOM。

販売価格￥39,800

マイコン相談コーナー
常　設
INPEC-80ANEC TK-80のローンも取扱います。(店頭のみ)

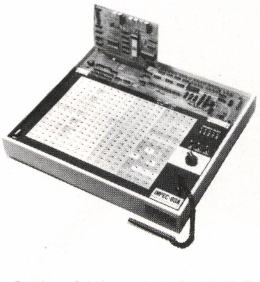
MOTOROLA
INTEL
AMD
各社μCOM用
半導体取扱中

格安珍品多数
解体ミニコン、オフコン
各種基板、磁気ドラム
データ・パンチャー
等々

I/o、トラ技、他
各種図書在庫
各種オリジナル
開発予定

INPEC-80A (エデューケーション デバッキング) ☞ マイコン学習＋システム開発

アセンブラ言語のまま入力できるペンタッチ・プログラミング方式マイクロ・コンピュータ



作るだけのマイコンよりも、アプリケーション開発に役立つマイコンを！

- ●これからのマイコン技術者に要求されるのは，プログラミング能力とアプリケーション能力です。
- ●INPEC-80Aは，プログラミングの初歩から制御への応用までの多くの夢を可能にします。
- ●初期投資よりも，システムにした時いかに安価になるかを考えたのがINPEC-80Aです。
- ●INPEC-80Aは，必要性に応じた拡張性の高さに定評が有ります。作るためのマイコンではなく、使うためのマイコン。それがINPEC-80Aです。

INPEC-80Aの特長

- ●命令の機能別に色分けされた命令一覧表スイッチ・ボードには，256個のスイッチがあり，ニモニック・コードとその動作内容が表記されていますので，初心者の方でも容易にアセンブラ言語のまま入力できます。
- ●マイコン・キット並みの価格でアセンブラ言語によるプログラミングができます。
- ●アプリケーション開発に必要なI/o用パーツが廉価で豊富に揃っています。

販売価格￥170,000

INPEC80A 専用電源 PS-6

＋5V 4A
－5V 1A
＋12V 1A
} 本体用

＋26V300mA P-POM 書込み用

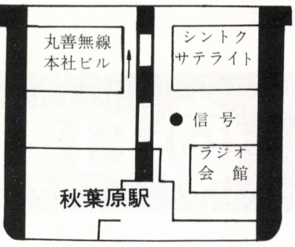
＋15V 0.5A
－15V 0.5A
} AD/DA用

販売価格
￥70,000

μコン■エレクトロホビーストのスーパー　　電子のキャンバス

システム・フロア

丸善無線電気株式会社　本社ビル2F



丸善無線電機株式会社
東京都千代田区神田佐久間町
1丁目8番地
☎255-4911(代表)

マイコンの周辺機器も
本格派時代です

タイピュータ・シリーズ

カシオ
インク・ジェットプリンタ

機　種

- ●**MODEL-502**（ASR）
- ●**MODEL-401**（KSR）
- ●**MODEL-303**（RO）
- ●**MODEL-600**（TTY ASR-33 Plug Compatible）

特　長

- ●インク・ジェット・プリンタですので、プリント騒音が全くありません。
- ●プリント・スピードは毎秒33.33文字と非常に高速です。
- ●プリンタ特有の機械的部分が殆んどなく全て電子制御のため、信頼性、耐久性は非常に優れています。
- ●文字ジェネレータのLSI化により、豊富な文字が印字できます。
- ●大幅な電子部品の採用と、量産技術により低価格で供給が可能です。
- ●各種システムに応じたインターフェースが容易です。

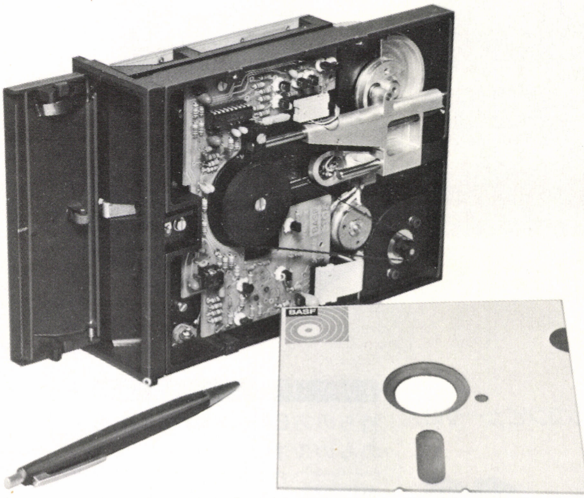
MODEL-502（ASR）

日製産業株式會社

フロッピーディスク・シリーズ

BASF

ミニ・フロッピーディスク・ドライブ



MODEL6106

- ●寸法は従来のフロッピーディスク装置の⅓以下のコンパクトさで、スペースをとりません。
小型卓上システム用メモリーに最適です。

仕様

外形寸法	14.6(W)×5.3(H)×19(D)cm
記憶容量	125Kバイト
記録方式	FM
記録密度	2.768BPI
総トラック数	40
トラック密度	48TPI
データー転送速度	125Kビット/秒
回転数	300rpm
環境条件	10℃～50℃
重量	1.4kg

日立

両面フロッピーディスク・ドライブ

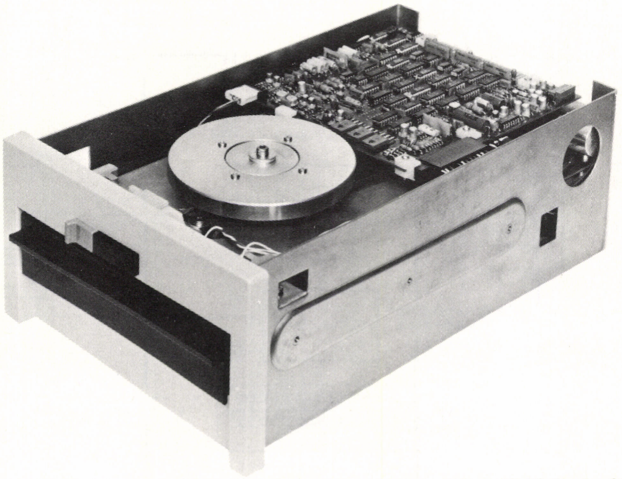
機種

●**FDD201形**　（両面ディスク用）

●**FDD101A形**（片面ディスク用）

特長

- ●今までの納入実績を基にさらに信頼性をあげています。
- ●セラミック・ヘッドの採用により、メディアの摩耗を少なくし、データの信頼性を向上しました。
- ●ラッチ部にロック機構を付加することにより誤動作によるメディアの脱着を防ぎます。
- ●IBM33FD、43FDに対し、データコンパティブルです。
- ●高速のランダムアクセスを必要とするアプリケーション・システムに最適です。
- ●FDD201形とFDD101A形とは、外形寸法を同一にし、19インチ標準ラックに2台並べて実装できます。
- ●構造を簡潔にし、低価格を実現しました。



両面フロッピーディスクドライブ
FDD201形
※IBM Compatible

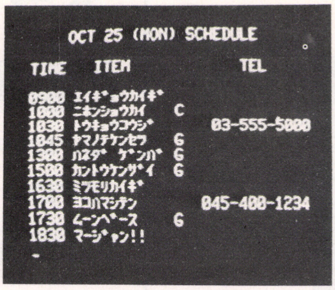
東京本社　〒105 東京都港区西新橋2－15－12(日立愛宕ビル)　電話(03) 503－2311(大代)電子機器部
大阪営業所　〒530 大阪市北区神明町16(阪神神明ビル)　電話(06) 366－2631電子機器グループ
名古屋営業所　〒450 名古屋市中村区名駅4-6-18(名古屋ビル)電話(052)581－6211(大代)電子機器グループ

君は
新宿南口
ムーンベースに行ったか?

――これが最近のコンピュータホビィストの合言葉です
ムーンベースにはあなたの求めるものがそろっています

NEW BASIC TERMINAL

¥158,000
（分割可）
¥198,000
ユーザー用RAM6K実装



```
      OCT 25 (MON) SCHEDULE

TIME  ITEM                TEL

0900 ｴｲｷﾞｮｳｶｲｷﾞ
1000 ﾆﾎﾝｼｮｳｶｲ     C
1030 ﾄｳｷｮｳｺｳｼﾞ        03-555-5000
1045 ﾔﾏﾉﾃｹﾝｾﾂ     G
1300 ﾊﾈﾀﾞ ｹﾞﾝﾊﾞ   G
1500 ｶﾝﾄｳｹﾝｻﾞｲ    G
1630 ﾐﾂﾓﾘｶｲｷﾞ
1700 ﾖｺﾊﾏｼﾃﾝ         045-400-1234
1730 ﾑｰﾝﾍﾞｰｽ      G
1830 ﾏｰｼﾞｬﾝ!!
-
```

すでにマイコンキットを 組立てられた方への

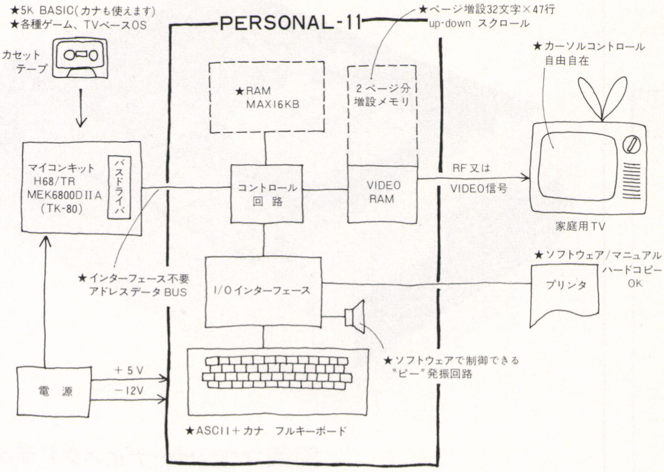
Big News

あなたのマイコンを本格的パーソナルコンピュータに！

PERSONAL-11
（パーソナル イレブン）

H68／TR **MEK6800DIIA** お持ちの方BASICはすでにあなたのものです。

TK-80 お持ちの方、もう少しお待ち下さい。


★5K BASIC(カナも使えます)
★各種ゲーム、TVベースOS
カセット テープ
PERSONAL-11
★ページ増設32文字×47行 up-down スクロール
★RAM MAX16KB
2ページ分 増設メモリ
★カーソルコントロール 自由自在
マイコンキット H68/TR MEK6800DIIA (TK-80)
バスドライバ
コントロール 回路
VIDEO RAM
RF又は VIDEO信号
家庭用TV
★インターフェース不要 アドレスデータ BUS
I/Oインターフェース
★ソフトウェア/マニュアル ハードコピー OK
プリンタ
★ソフトウェアで制御できる "ピー"発振回路
電源
+5V
-12V
★ASCII+カナ フルキーボード

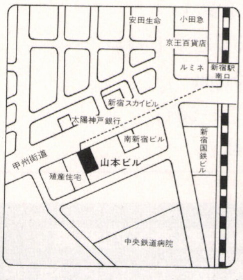
話題のシステム

Processor Technology Corporation **SOL 20**

¥745,000
16K・SOLOS(MONITOR)・完成品
BASIC・ASSEMBLER・GAMESOFT

特報

ムーンベース浜松店12月オープン
ご期待ください
浜松市幸1―14―7（国道257号線沿い）
TEL (0534) 73―3621


安田生命
小田急
京王百貨店
ルミネ
新宿駅南口
新宿スカイビル
太陽神戸銀行
南新宿ビル
甲州街道
山本ビル
殖産住宅
新宿国鉄ビル
中央鉄道病院

コンピュータ ホビーショップ
ムーンベース
☎〈03〉375-5079
（火～土）11：00～19：00（日）11：00～16：00（月）定休

マイコンソフト開発
特殊機器製造
技術コンサルタント
日本パーソナルコンピュータ株式会社
東京都渋谷区代々木2―11―18 山本ビル (03)375―5078

EBRAINS, INC. SYSTEMIZED ELECTRONICS PACKAGING & PRODUCTION

試作、研究用ユニバーサル基板の決定版！

ラッピングで回路をつくりましょう

＊新製品＊ローコストシリーズ

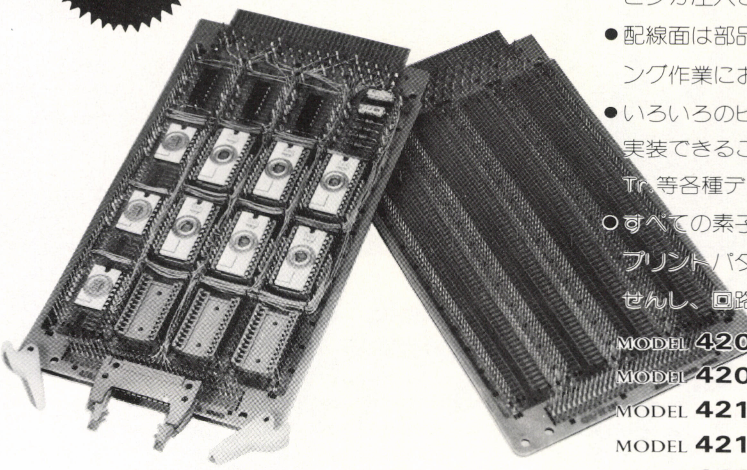
E-PACS II

ラッピングピン圧入済み
ハイブリットカード

新製品

E-PACS II は、ラッピング接続法のメリットを最大限に生かした従来の **E-PACS** に新しく加わったローコストシリーズで、主に試作実験又は多機種小中量生産品にご利用頂けるラッピング接続用ユニバーサル基板です。

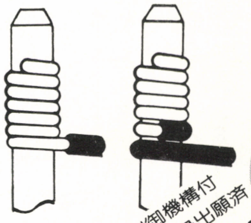
- ●部品実装用リード穴すべてに対応してラッピングピンが圧入されています。
- ●配線面は部品実装面と同じ側であるため、ラッピング作業におけるピン探しが用意です。
- ●いろいろのピン数のＬＳＩやＩＣを任意の位置に実装できることはもちろん、抵抗器、コンデンサTr.等各種ディスクリート部品も実装できます。
- ○すべての素子間の回路はラッピング接続ですからプリントパターンの設計や原画作成を必要としませんし、回路の変更等も容易です。



MODEL **420/HC16E** (125×160mm)‥¥3,000.
MODEL **420/HC28E** (125×220mm)‥¥4,000.
MODEL **421/HC24E** (175×160mm)‥¥4,500.
MODEL **421/HC42E** (175×220mm)‥¥6,000.
MODEL **440/HB15E** (180× 90mm)‥¥3,000.
MODEL **440/HB35E** (180×198 mm)‥¥5,700.

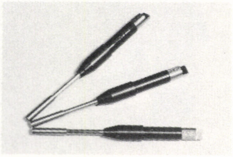
WRAPET

パーソナル
ラッピングツール
model **800/WT1**

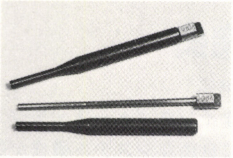


＊ビット停止位置制御機構付
＊特許申請済，意匠登録出願済
●本体価格 ￥9,800

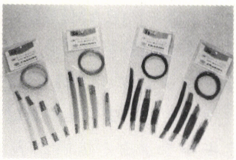
●ラペット専用ビット
ビットとスリーブを一体化し，手軽さとコスト低減に主眼をおいて開発された，ラペット専用の簡易型ビット。
AWG30，28……………各￥2,200



●標準型ビット・スリーブ
ビットとスリーブが分離する標準型で，ビットとスリーブの一体で使用します。ラペットおよび一般のピストル型ツールにも適合。
AWG30，28，26，24…各￥4,800



●ストリップ・ワイヤーキット
ラッピング用電線を自動ストリッパーにより所定の長さに切断し，両端をストリップした高信頼度のワイヤーキットです。
AWG28用…￥1,400 AWG30用…￥1,300



●アンラップ・ツール 0.64□,0.80□,1.00□用…各￥2,200

エブレン株式会社

〒164 東京都中野区中央3-35-1中野Qビル TEL03(382)0011代表

＊通信販売をご希望の方は、１回のご注文総額が20,000円以上の場合は荷造り送料を無料としますが、5,000円以上20,000円未満の場合は300円、5,000円未満の場合は150円を製品代金に加算してお送り下さい。

カタロク請求券
マイコン

パーソナルな利用ができる マイ・コンピュータ

16 Bit Microcomputer Kit

LKIT-16

●16ビットCPU●RAM0.5K語（最大1K語）●ROM1K語（最大2K語）
本体98,000円・電源17,000円／完全キット・詳細マニュアル付

カラーグラフィックディスプレイ
LKIT-16 パナファコム
LKIT-16
PANAFACOM LIMITED

マイコンは
使いこなす時代。

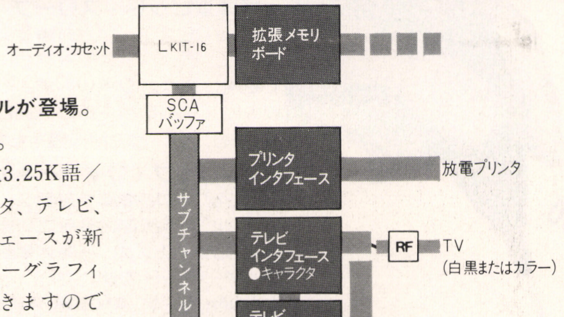
豊富な周辺機器を使い本格的なテレビゲームをはじめ、あなた自身の知的アイデアに挑戦。

新発売

LKIT-16に

高度なインタフェース・モジュールが登場。
さらに自由なシステム構成が展開。

拡張メモリボード（RAM1K語・最大3.25K語／ROM・最大2K語）をはじめ、プリンタ、テレビ、カセット・テレタイプのインタフェースが新登場。テレビインタフェースはカラーグラフィックとキャラクタを同時に表示できますので従来に見られなかった高度なテレビゲームや図形処理ができます。さらに、複数台の周辺機器が同時に使用できるようシステム構成されています。


オーディオ・カセット
LKIT-16
拡張メモリボード
SCAバッファ
サブチャンネル・バス
プリンタインタフェース
放電プリンタ
テレビインタフェース ●キャラクタ
RF
TV （白黒またはカラー）
テレビインタフェース ●カラーグラフィック
フルキーボード
カセットテレタイプインタフェース ●カンサス市規格
オーディオ・カセット
オーディオ・カセット
TTY
ユーザ装置

ソフトウェア

●Tiny BASIC

BASIC言語は人間の日常語（英語と数式）による表現でプログラムを書くことができますので誰れでも容易に使用できます。

●アセンブラ

モニタROM内のアセンブラ機能により、アセンブラ命令によるユーザプログラムの直接入力が可能です。

★LKIT-16に関するご質問・ご相談は
PANAFACOMサポートセンタ
●当社営業部●TEL（03）438-0311●月→金曜9：00～17：00

パナファコム株式会社
〒105 東京都港区新橋6-17-15（ナショナルビル別館）
テレックス（246）8160　TEL（03）438－0311（代表）

1978 マイコン 2月号目次

決定版 大特集

'78パーソナルコンピュータ時代突入

新鋭マイコン15機種誌上大公開

各社マイコン最前線を見る
コスモ・ターミナル－D，TK－80BS，Lkit－16周辺装置群，PERSONAL－11，NIBLコンピュータADB－002，SUNPEC－8000TK，チビコンシリーズ，SWTPC－6800，Z－2D，IMSAI，TSR－80，SOL－20，PET，APPLE－II，H68／TR
TVインターフェース……6

特別企画

カセットインターフェース……41

ソフトでまとめた
Lkit－16用オーディオカセット高速入出力……慶応義塾大学・高橋秀俊……41

市販カセット・インターフェースを
TK－80，Lkit 8に！……江坂 昭……46

少ない部品で製作が簡単
トーンバーストCMTインターフェース……山越浩二郎……50

システム開発室

キーひとつからケースまで組上げた
並列出力キーボードの完全製作……千葉工大・武田秀雄……53

TLCS 12A EX－5
モールス符号を自動解読するためのPART 3
全プログラム・リスト紹介……武蔵工業大学・大谷重光……67

ソフト開発室

大穴を狙え！キャラクタディスプレイによる
競馬ゲーム・プログラム……慶応義塾大学・佐藤研究室
小橋喜嗣／曽根広尚……62

ミニ・プログラム教室
反射神経診断プログラム……東京工学院専門学校・時国 修……73

タイニーベーシックの全仕様を含むスパーセット
連載4 NIBLの仕様から応用まで
《最終回》……ナショナルセミコンダクタ日本支社・桝田順彦……77

入門講座

マイクロコンピュータへのアプローチ
マイコンガイダンス ④……創研究所・橋本順次……80

ニュース・パック 電波新聞ダイジェスト……38

マイコンロータリー 富田勲……そのマイコンと芸術の世界……4

マイコンショートショート 高層建築……石岡彰生……86

マイコン活用事典 マイコンQ＆A，マイコン一口メモ……東京大学・梅田 章……88

マイコンスポット……91

日本マイコンクラブ・ニュース……日本マイコンクラブ……93

マイコン2月号©電波新聞社1978Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1－11－15／郵便番号141／電話 東京(03)445－6111(大代表)／振替(東京)5－51961
昭和53年2月1日発行／第2巻第2号通巻5号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円(1冊400円)

マイコンロータリー

冨田　勲

……そのマイコンと芸術の世界

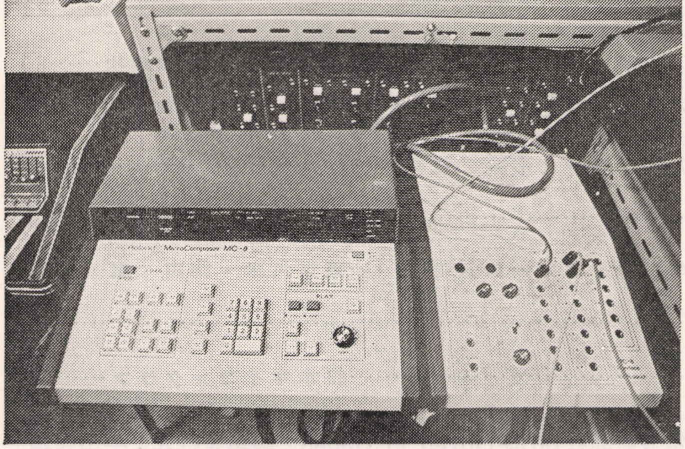
RCA
SOUND CREATURE
TOMITA

作曲家　　冨田　勲

マイコンが身近かな家庭電化製品にもどんどん組込まれるようになり，今年はいよいよ本格的“マイコン時代”に突入しました。無限の応用が考えられるマイコンを，シンセサイザ音楽に利用するのもその一つの方向といえるでしょう。今月のマイコンロータリーでは，数々のすばらしいシンセサイザ音楽で世界的に有名な冨田勲氏をおたずねしてみました。

「月の光」，「惑星」など，つぎつぎと新しい表現の音楽で私たちを不思議な幻想の世界や宇宙空間へと導いてくれる冨田勲氏。訪問してまず目を見はったのはビッシリと並んだツマミとジャック，入りみだれたコードでつながれたモーグ・シンセサイザー，そして，部屋の中央にデンとおかれたマイクロコンピュータでした。

マイコンは，シンセサイザー音楽に興味がある人ならだれでも知っているローランド電子のマイクロコンポーザーで，最新のレコード「宇宙幻想」の中にはキー・ボードを使わず，すべてこのマイコンで制御した作品が含まれているそうです。



冨田氏は，ミュージック・シンセサイザーと，このマイクロコンポーザーを駆使し，発振器から出て来た単純な発振音を色づけしたり，かさねあわせたり等々，ていねいに手を加え，最終的には雄大なオーケストラ以上の音楽に作りあげてしまうのです。

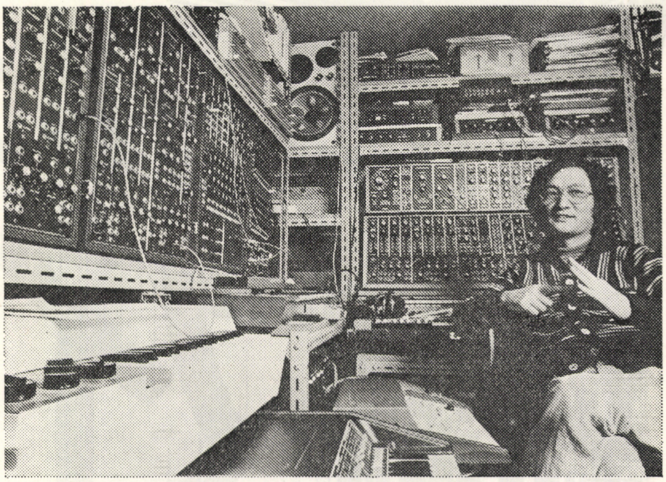
冨田氏は今の科学好きな少年たちと同じように，子供の頃から電気に関する工作が大好きだったそうです。ブリキ板を切ってモータを作ったり，振動整流器を作ったり，バケツと電解液を使ってコンデンサまで作ったという話しです。終戦直後の物のない時期のためすべて廃品利用でしたが，冨田少年の，物を作るということへのあこがれと喜びは人一倍大きかったといいます。

マイコンという最新のエレクトロニクス技術を駆使するものの，音楽性，芸術性を追求していくと，行きつくところは結局機械を働かす人間そのものの力，ということになってしまうようです。冨田氏の言葉では，とにかくこの分野で重要なのは「デッサン」だそうです。

シンセサイザーにおけるデッサン，つまり自分の頭に描いたイメージどおりの音がそのまま機械から出せるように，自由にシンセサイザーをあやつる技術を身につけること，これが一番大切だということでしょう。その為

には，たゆまざる練習が必要ということは，マイコン家がプログラムを考え考え組立てていく，それにも似ているところがあります。

その中でもっとも重要なのが，まずいかにアイデアを出すか，という一点につきます。アイデアが浮かべば，あとは操作だけ。そして，この操作の中で次々と修正を加えながら一歩一歩完成へと近づくのです。



音楽性と技術という相反するものを結合させるという点に問題がないわけではありません。音楽性を追求するとS／N（シグナルとノイズの比）が悪くなり，S／Nを考えると音楽性がそこなわれてしまう，というようなこともあるそうです。

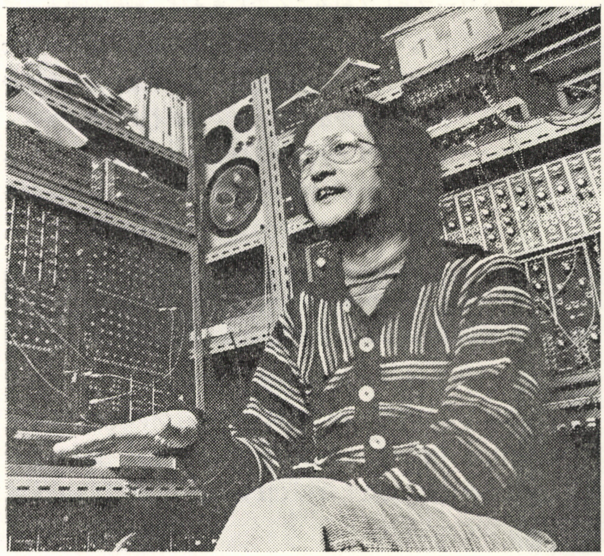
しかし，冨田氏がそのハードとソフトの技術をすべてシンセサイザー音楽にそそぎ，音楽のもつ芸術性とシンセサイザーのもつ電気的性格をみごとに調和させたとき，そこにすばらしいシンセサイザー音楽が生まれるのです。

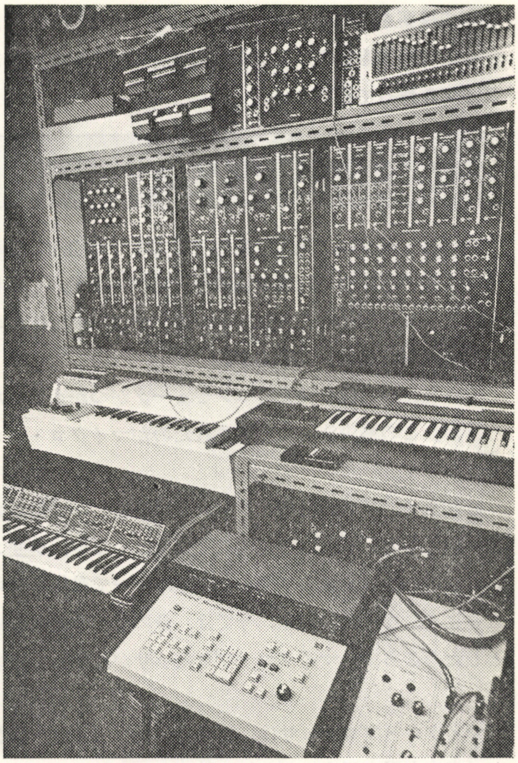
ウイスキーなど入った時は，アイデアがどんどん浮かんでくるもののなかなかシンセサイザーの操作がうまくいかなかったり，睡眠を十分とるとうまく操作できるのだが今度はアイデアが浮かばなかったり，たいへんなこともなかなか多いようです。

「道具は，目的を持った人間がその手段としてそれを利用することによってはじめて活きた使われかたができる。シンセサイザーは楽器ではなく楽器の前の状態のもの，すなわち電気機器と考えます」こう話される冨田氏は，マイコンを完全に自分の体の一部として使いこなしておられます。

マイクロコンピュータは手に入れたが，次にこれを何に使うべきか，とまよっているマイコン家にとって，冨田氏の考えかたは，大いなる指針にもなるのではないでしょうか。

やはり，マイコンは人間の考え出した道具です。使い方によって，夢は大きく広がります。





決定版　大特集

'78パーソナルコンピュータ 新鋭マイコン15

'78に入りいよいよマイコンも，従来のワンボード・マイコンから手足のついたパーソナル・コンピュータの時代になって来たようです。

今月の特集は，今話題のパーソナル・コンピュータ15機種について，それぞれのメーカーや，販売代理店に各機種の概要を御執筆をいただき，誌上で大公開しました。

今回の特集を参考にしてあなた自身の楽しいマイコンライフを作ってください。

マイクロ・プロセッサの誕生

コンピュータは，現代の生活の中ですでに除外して考えることのできない大きな領域を占めています。しかし，増殖したコンピュータ・システムは，サポートに巨額の費用と人員を要求しています。

もっと，小規模な世界でコンピュータがつかえないだろうか。この解決法として生まれたのがマイクロ・プロセッサです。

これまで，多数の汎用ロジックＩＣを使かって組みあげていたＣＰＵを，実行速度こそ遅くはなるが，シリコン・ウエハ上に集積し，微小なエネルギーで動作させられるようになったのです。今では，身のまわりのちよっとしたところで，マイクロ・プロセッサが活躍しています。

マイクロ・プロセッサは，ビジコン社やセイコー社などで高度な電卓用チップとして計画されました。アメリカのインテル社に，ビジコン社の発注した４００４チップが，現在のマイクロ・プロセッサの始まりといえるでしょう。

この電卓の高性能化というアプローチのほか，ミニコンピュータのアーキテクチャを踏襲したチップが次々と発表されるようになり，マイクロコンピュータの世界は，あっという間に，層の厚い広がりを見せるようになりました。

ところで，コンピュータはプログラムを変えることによりいろいろと違った動作をさせることができます。コントローラとして組みこんでしまえば，動作が決まっていますから，プログラムを変更することはまずありません。しかしプログラムを開発したり，任意の計算を実行させようとすると少なくともタイプライタ形式のキー・ボードと，キャラクタ出力を持つ汎用コンピュータが必要です。マイクロプロセッサを使うことで，この汎用マイコンを個人で持つことができるようになりました。

パーソナル・コンピュータ登場

「パーソナルコンピュータ」の形式は，はじめアメリカにあらわれあっという間にアマチュアの興味をとらえてしまいました。これからも新製品の発表，発売予定が目白押しで，ここしばらくは異常な程のブームが続きそうです。

昨年までは，ＩＭＳＡＩやＳＷＴＰといったメーカの

時代突入！

機種誌上大公開

—各社マイコン最前線を見る—

ミニコンタイプのパネルコントロールを持つ製品だけでしたが，それらが市場の大きいビジネス分野へ進出するようになり，アマチュア・ユーザ向けのコンパクトなケースにおさめられ，簡単に操作できる製品が，雨後のタケノコのように次々と売りだされるようになりました。

アマチュア用パーソナルコンピュータは，コンピュータについての知識をそれほど必要としないよう，機器内の入出力で動作するモニタや，上位言語の処理プログラムをＲＯＭなどに内蔵しています。また他の入出力機器への接続が簡単になるよう，インターフェースやマニュアルの完備されている製品が多くなっています。

パーソナルコンピュータは，まだ開発されてからの期間が短く，国内メーカーの体制もととのっていないので，しばらくは外国機器のうわさにふり回されそうですが，そこはマイクロ・プロセッサを企画し，吸収力も旺盛な日本人のこと，今年は優秀な製品が多く出回りそうで楽しみです。メーカーごとの独創性あふれるハードウエア，ソフトウエアの開発，応用が待たれます。

ところで，今回のパーソナルコンピュータ特集では，各社の製品を比較して，自分に適した機種を選ぶとき，この記事が参考になるように編集しました。なお，特にアドレス・マップの記述をお願いし，拡張性や使い勝手を調べやすくすると共に，将来のソフトウエア交換時の指針として利用できるようにしました。

メモリのアドレスや標準入出力の形式・アドレスなどが違っていても，アセンブル時に相手の仕様に合わせるなどで，プログラムの交換が楽になります。また，モニタなどファームウエアの内容やアドレスは，グループ内でソフトウエア交換を計画している場合，よく調べる必要があり，できれば共通にしたほうがよいでしょう。

機能と活用法を考えて選択

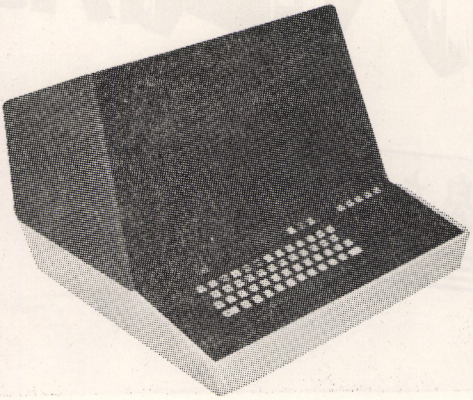
メモリは現在コストダウンの最も激しいところです。パーソナル・コンピュータでは，価格の大きな部分を占めますから，拡張時，全体でいくら必要となるのかよく調べてください。最低８ＫバイトのＲＡＭは必要でしょう。

上位言語としてＢＡＳＩＣインタプリタの内蔵されている機種が多く，新しく開発されるインタプリタのほとんどは一度中間言語に変換してプログラムを保存し，おそい実行速度を少しでもカバーする努力がなされています。そのほかユーティリティ・プログラムがどれほど整備されているかも，選択のポイントになるでしょう。

今後，アマチュアは，無線回路などを使った情報伝送など，自由に広がるマイコンの活用法を考えてもらいたいものです。

マイコンは，アマチュアの趣味としてたいへんおもしろいのですが，筋肉のつかい方があまりに少なすぎるようです。家の中にばかりとじこもっていては不健康ですから，汗を流して楽しめる活用法を見つけだしてください。

コスモ・ターミナル—D　アスター・インターナショナル



◀ MODEL 11／12

コスモ・ターミナルＤの機能

本機は，マイクロプロセッサ，各種インターフェイス，CRT ディスプレイコントローラ等を一つに納めた，インテリジェント・ターミナルであり，この1台で，コンピュータとしての機能を果たすことができます。すなわち，従来の各種評価用キットとは基本的に考え方を異にし，拡張性，応用性に十分な考慮がなされています。特に，カラー・モニタ・テレビを使用してのカラー表示は，鮮明な7×9ドットの文字と共に，図表等に威力を発揮するものと思われます。

コスモ・ターミナルＤの仕様

☆ **CPUブロック**

- CPU／MB 8861（M6800上位コンパチ）
- RAM／1 KBYT 実装（16K単位で拡張可能）
- ROM／4 KBYTE 分ソケット実装
- モニタ・プログラム／MIKBUG®，ならびに COSMOBUG（オリジナル）
- PIA／2個実装（4ポート，内1個はユーザー用として使用可能）
- リセット／パワー・オン・リセット又はマニュアル

☆**CRTディスプレイ／キー・ボード**

- 文字／7×9 DOT MATRIX
- 文字種類／英大文字，数字，カタカナ等128種類
- 表示数／32文字／行，64文字／行，16行／画面
- カラー／文字7色，反転色7色
- モード／スクロール，ページ転送
- カーソル／1文字分白ベタ，ソフトウエアで表示
- 方式／双方向性 VIDEO-RAM
- キー・ボード／無接点ホールＩＣスイッチ全面採用，フルキー＋カーソルコントロール，リセット

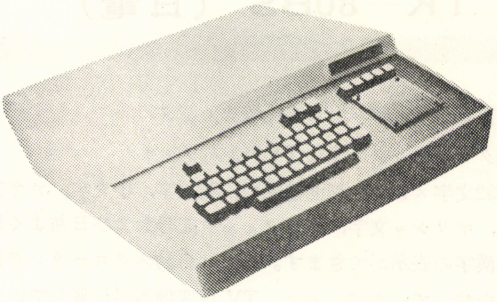
☆ **インターフェース**

- TTY／テレタイプ社モデル 33 ASR 直結可能
- カセット／オーディオカセット用（K.C.S仕様）
- パラレル／8ビット（必要に応じて増設可能）
- テレビ用信号／カラー3原色，モノクロ，同期

コスモ・ターミナルＤは，業務用は無論のこと，広く一般のホビイストの方々にも使いこなして頂けるよう，従来のイメージを打ち破るコストパーフォマンスを実現しております。即ちこれまで非常にめんどうで高価であった，P-ROM ライターまでも標準装備されており，必要なプログラムは，すぐ固定できます。更に，汎用性を追求した設計思想は，一部のホビイスト向けマシンに見られるような，超高級ゲームマシン？　であり，メモリや，入出力ポートを増設する場合，電源を外部から供給したり，フレーム自体に大改造をしたりという，大きな障害を解消しております。

又，キー・ボードにもフレキシビリティを見込み，未使用キー，テンキー増設用スペースも設けてあります。特に，標準装備として，カラー・テレビに対するインターフェイスを持ち，家庭用カラーテレビを使用して，安価なカラーシステムを構成できます。カラー表示も単なるカラー文字の他反転色（ベルトカラー）を使用して，画面全体に渡り，鮮かな棒グラフを描くことさえ可能です。特筆すべきことは，機能全体に渡り，ソフトウエア・コントロールであるため，プログラムによって，自由自在に各機能を使えるということで，このことは，例えば一般に出回わっている BASIC 等でカラー表示したりすることを可能にしています。

カーソル位置も画面上の任意の所へランダムに移動でき，又，その位置を知ることも簡単にできます。外部とのインターフェースについても同様な基本思想が貫か



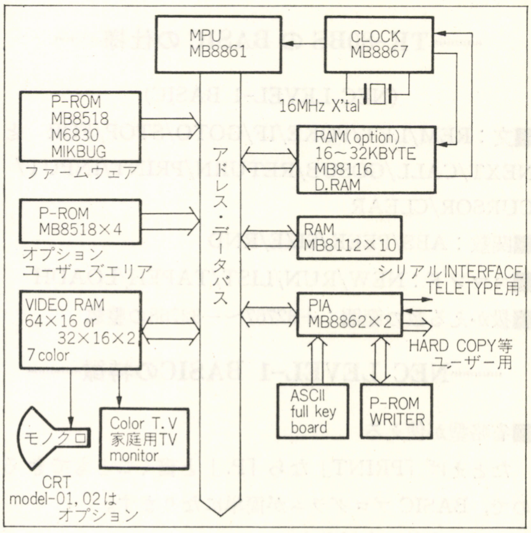
▲ **Model-01／02**

れ，直列信号のボー・レイトやストップビット数までもプログラマブルで，テレタイプ®に限らず，手持ちの，あるいは中古市場等に安価に出回わっている機器（例えば“FACOMDR 1510”等）を利用できます。

コスモターミナルDの応用

本機は，その幅広い拡張性により，一般的な使用法はもちろん，機器組込用，NC用，カラー機能を駆使したディスプレイヤー，高級ゲームコントローラ，更には，直列伝送とコンピュータ機能を駆使した，通信システムへの応用等，十分展望が開けるものと期待できます。又，開発用システムとして考えた場合にも，P-ROMライターが内蔵され，各種アプリケーションの開発，デバッグに強力な武器となるはずです。

又，コンピュータ教育用と考えた時には，コンピュータを知らない，全くの入門者から，現場の研究者まで，即ちBASIC言語やアセンブリ言語の使用から，ビット操作による職人芸（?）にまで幅広い用途に御利できるものでしょう。


MPU
MB8861
CLOCK
MB8867
16MHz X'tal
P-ROM
MB8518
M6830
MIKBUG
ファームウェア
P-ROM
MB8518×4
オプション
ユーザーズエリア
VIDEO RAM
64×16 or
32×16×2
7 color
アドレス・データバス
RAM(option)
16～32KBYTE
MB8116
D.RAM
RAM
MB8112×10
シリアルINTERFACE
TELETYPE用
PIA
MB8862×2
HARD COPY等
ユーザー用
ASCII
full key
board
P-ROM
WRITER
モノクロ
CRT
model-01, 02は
オプション
Color T.V
家庭用TV
monitor

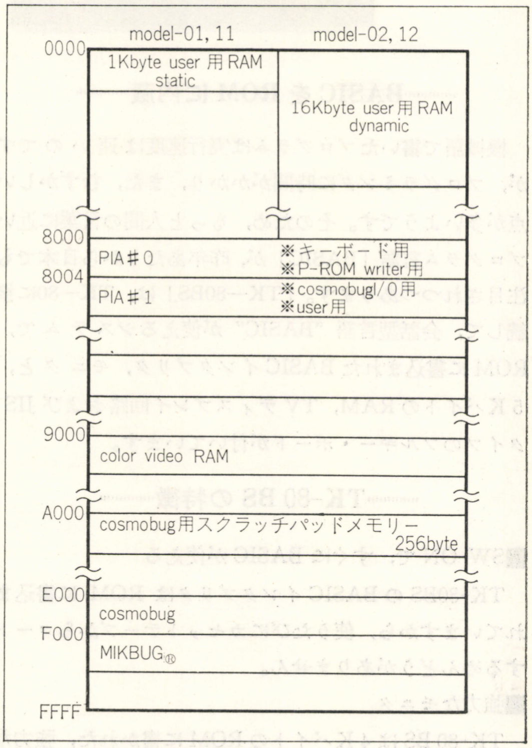
▲**COSUMO TERMINAL-D** のシステム構成図

コスモ・ターミナルの価格

モデル	RAM	モニタTV	価格
φ1	1KB	無	299,000円
φ2	16KB	無	399,000円
11	1KB	内蔵	349,000円
12	16KB	内蔵	449,000円

＊ 標準仕様では，ASCIIコード

＊ JISコード他，特別仕様はアスターインターナショナルまで御相談ください。

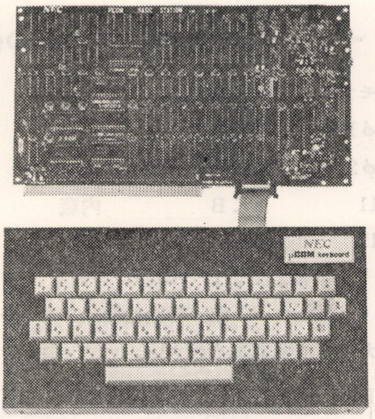

model-01, 11
model-02, 12
0000
1Kbyte user用RAM
static
16Kbyte user用RAM
dynamic
8000
PIA＃0
8004
PIA＃1
※キーボード用
※P-ROM writer用
※cosmobugI/O用
※user用
9000
color video RAM
A000
cosmobug用スクラッチパッドメモリー
256byte
E000
cosmobug
F000
MIKBUG®
FFFF

▲**コスモ・ターミナルDのメモリマップ**

資料請求先

〠160 東京都新宿区1-1-11 武シートビル
㈱アスターインターナショナル

μCOM Basic Station TK―80BS（日電）



TK 80 BS ▶

BASICをROMに内蔵

機械語で書いたプログラムは実行速度は速いのですが，プログラミングに時間がかかり，また，むずかしい点が多いようです。そのため，もっと人間の言葉に近いプログラム言語「BASIC」が，昨年あたりから日本でも注目されつつあります。「TK―80BS」は，TK―80に接続して，会話型言語“BASIC”が使えるシステムで，ROMに書込まれたBASICインタプリタ，モニタと，5KバイトのRAM，TVディスプレイ回路およびJISタイプのフルキー・ボードが付いています。

TK-80 BSの特徴

■SW-ONで，すぐにBASICが使える

TK-80BSのBASICインタプリタはROMに書込まれていますから，使うたびにカセットテープからロードするめんどうがありません。

■強力なモニタ

TK-80 BSは4KバイトのROMに書かれた，強力なモニタを持っています。これにより，プログラムの作成デバッグ等がすべて，フルキー・ボードとTVディスプレイにより行なえ，プログラム開発の能率が著しく向上します。モニタの機能を下に示します。

○メモリ内容の表示／変更／ブロック転送　○レジスタ内容の表示／変更　○1命令ごとの実行と番地のトレース　○ブレークポイントの設定　○カセットテープへの書き込み／読み出し／比較チェック

■グラフィック可能なTVディスプレイ

32文字×16行の画面構成で，英数字，小文字，カナ文字，ギリシャ文字，グラフィック記号および日常よく使う漢字の表示ができます。また，自動スクローリング機能を持っています。また，TV用変調器が付属していますので，家庭用TVがすぐ使えます。

■カナも使える本格派のキー・ボード

JIS標準配列をより使い易く改良したキー・ボードがついています。また，キー・ボードからの割込みが可能です。

■信頼性の高いカセット・インターフェース

クロック抽出方式の正式なカンサスシティ・スタンダード（300ボー）を採用し，テープスピードの変動に強くなっています。

■RAM/ROMの拡張が簡単

TK-80BSの基本構成では，RAMが5Kバイト，ROMが8Kバイトですが，それ以外にRAM用に2Kバイト，ROM用に4Kバイト分のソケットが実装してあるので，ICをさし込むだけで拡張できます。現在のBASICインタプリタをより大きなものと交換する場合でも8Kバイトまでなら，外部の付加回路を必要としません。

TK-80BSのBASICの仕様

(NEC LEVEL-1 BASIC)

■文：REM/LET/POKE/IF/GOTO/STOP/FOR と NEXT/CALL/GOSUB/RETURN/PRINT/INPUT/CURSOR/CLEAR

■関数：ABS/PEEK/SIZE/RND

■コマンド：NEW/RUN/LIST/TAPEH/LOADH

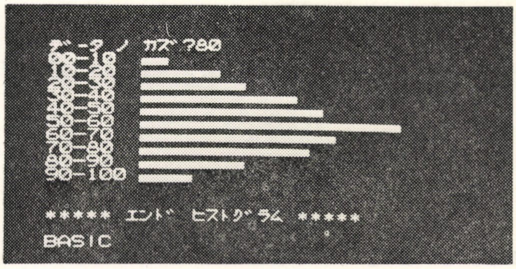
■扱かえる数の範囲：＋32767～－32768の整数

NEC LEVEL-1 BASICの特徴

■省略型が使える

たとえば「PRINT」なら「P.」と書くこともできるので，BASICプログラムが簡単になります。

■1行に複数の文が書ける



```
データノ カズ 780
00-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100

***** エンド ヒストグラム *****
BASIC
```

▲TV 画面の一例

セミコロンで区切るだけで1行に複数の文が書けます。これと，省略型を併用すれば，少ないメモリで大きなプログラムが書けます。

■機械語プログラムとの混用ができる

CALL 文で機械語ルーチンを呼べます。また，PEEK POKE でメモリ番地を指定して，データの読み書きができますので，きめ細かいプログラムが書けます。

■配列が使える

@（I）の型式の配列が使えます。

■グラフィック用命令“CURSOR”を持っている

グラフや絵を書くときに便利な CURSOR 命令を持っています。

■カセットテープに名前（ヘッダー）が書ける

プログラムをカセットテープに書込むときに，そのプログラムの名前等をテープの先頭に書込めますので，テープの識別がしやすく，非常に便利です。

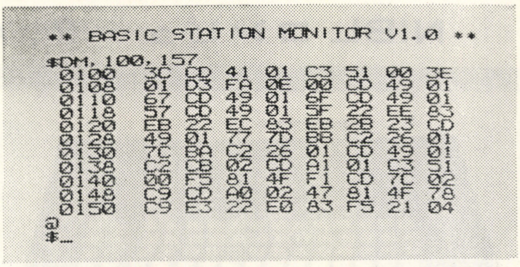
……応　用　例……

TK-80BS の応用範囲は無限に広がっていますが，ここでは，そのほんの一例を上げると，

●パーソナル・コンピュータ　●学習教育用　●各種業務用　●装置の試作実験への応用　●システムコンポネント用　●アマチュアホビー用

……NEC LEVEL-2 BASIC……

以上に紹介した NEC LEVEL-1 BASIC は暫定的なものであり，NEC としては，より高度の機能を持ち，世界の標準 BASIC として規格化されつつある「基本 BASIC」と同等の NEC LEVEL-2 BASIC を今後標準実装する予定です。なお，それ以前に LEVEL-1 BASIC をお使いの方にも，LEVEL-2 BASIC が供給されます。LEVEL-2 BASIC で拡張される機能は次のものを予定しております。



```
** BASIC STATION MONITOR V1.0 **

$DM,100,157
 0100   3C CD 41 01 C3 51 00 3E
 0108   01 D3 FA 0E 00 CD 49 01
 0110   67 CD 49 01 6F CD 49 01
 0118   57 CD 49 01 5F 22 EE 83
 0120   EB 22 EC 83 EB 2B 23 CD
 0128   49 01 77 7D BB C2 26 01
 0130   7C BA C2 26 01 CD 49 01
 0138   C2 CB 02 CD A1 01 C3 51
 0140   00 F5 81 4F F1 CD 7C 02
 0148   C9 CD A0 02 47 81 4F 78
 0150   C9 E3 22 E0 83 F5 21 04
@
$_
```

▲TV 画面の白黒反転もできる

■文：READ/DATA/RESTOR/DIM/DEF/RANDOMIZE/ON…GOTO/

■関数：INT/ROUND/SGN/SIN/COS/SQR/EXP/ATN/TAN/LOG/TAB/

■データ：整数，浮動小数点データ，文字ストリング

0000～02FF	TK-80キット・モニタ
0300～03FF	拡張ROMエリア
0400～7DF7	あきエリア
7DF8～7DFF	I/Oポートアドレス
7E00～7FFF	ビデオRAM
8000～81FF	拡張RAMエリア
8200～83FF	TK-80キット・RAM
8400～85FF	BSモニタ・ワークエリア
8600～97FF	RAMユーザーエリア
9800～9FFF	拡張ROMエリア
A000～CFFF	あきエリア
D000～DFFF	拡張ROMエリア
E000～EFFF	BASICインタプリタROM
F000～FFFF	BSモニタROM

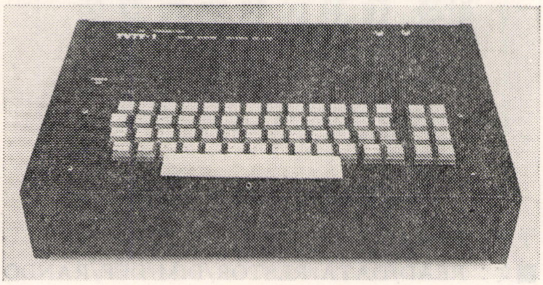
TK-80 BSメモリ・マップ

問い合わせ先

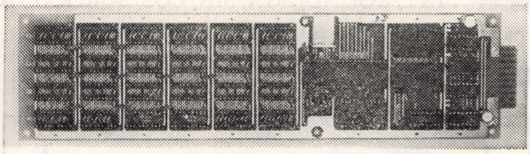
■日本電気株式会社　電子デバイス販売事業部　マイクロコンピュータ販売部☎(03)453-5511(大代)
東京都港区芝5-33-7
および東京，大阪，名古屋の各ビットインにどうぞ

■資料の御請求の際は返信用の50円切手を御同封下さい。

NIBLコンピュータ ADB―002 アドテックシステムサイエンス



▲TVTY-1（ADB-002 組込み可）



▲ベーシックコンピュータ ADB-002

SC／MP NIBL コンピュータ ADB-002はSC／MP-ⅡCPUと，デコーダー，I／O回路等に6個のTTLを使用し，計7個というもっとも少ない個数で，すべての機能を満足しているBASICコンピュータです。BASICはNS社のNIBL 4KBASICを使用し，低コストかつもっとも単純なシステム構成で高級言語BASICが楽しめるため，教育用として最適であり，NIBLの持つ特徴により，工業分野への応用も可能です。

NIBLコンピュータシステムの構成

ADB-002 I/Oは，テレビタイプライターにNIBLコンピュータを組み込んだシステムであり，電源付きのため，ユーザーが用意するものは家庭用のTVだけです。メモリ・マップは第1図を参照。カセット録音をする場合は別売のFSKインターフェースが必要です。テレタイプをI/Oとして使用する場合は，CRを数個追加するのみで，簡単に接続ができます。

◇CPU

NS社SC／MP-ⅡNチャンネルで，クロック4MHz。従来のSC／MPの2倍の処理スピードを持ちます。

◇オンボードROM

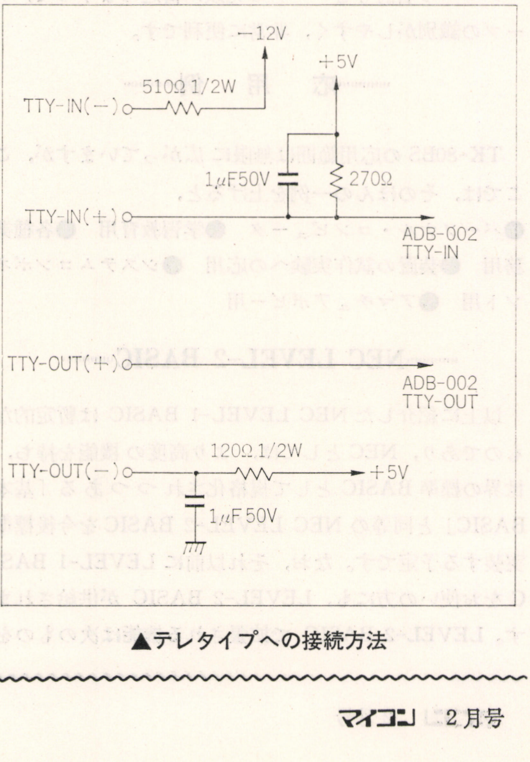
NS社の2Kバイトマスク ROM 2個で 4KBASICを構成。工業用として応用できる特徴のある命令がセットされています。

◇オンボードRAM

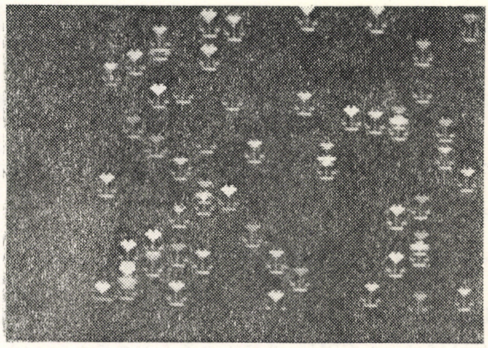
2114（1K×4ビット）スタティックRAMを使用し，最小1Kバイト，最大12Kバイトまで実装可能です。

仕様

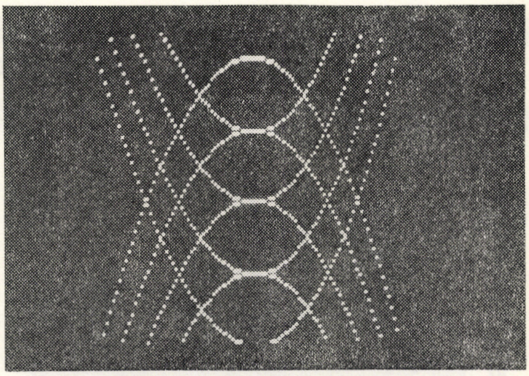
1. CPU　SC／MP-Ⅱ
2. BASICROM　MM2316　2個
3. RAM　2114最大24個（12Kバイト）
4. 入出力　110ボー　ASCII
5. 外部記憶　オーディオカセット（FSKインターフェース オプション）
6. 電源　ボードのみ……5V・1A
ADB-002 I/O……AC 100V
7. 大きさ　ボードサイズ　300×80mm　TVタイプライター　390×255×70mm



▲テレタイプへの接続方法



◀カラーディスプレイによる花紋様



▶関数曲線

特　　徴

NIBLBASIC は STANDARDBASIC の機能の他に，次に述べるような数々の特徴を備えています。

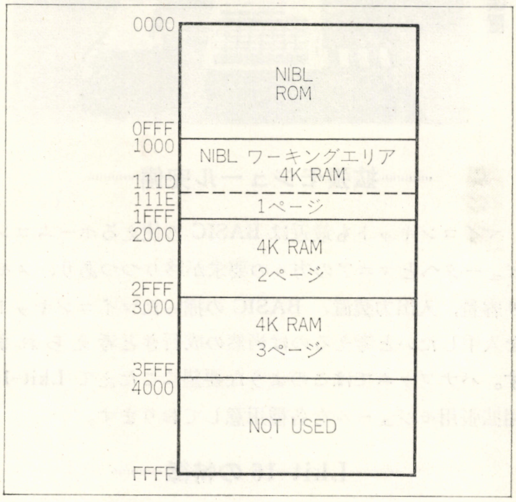
1. PAGE　ユーザーエリアは４Ｋ（１PAGE）毎に完全に独立していて，全く同一のプログラムを異なるページにおく事も可能です。ADB-002 では３ページ使用可能。
2. DO～UNTIL これは FOR～NEXT とは全く異なった使い方ができます。UNTIL に続く条件文が真になるまで，ＤＯループは繰返えされます。
3. ＠（関接演算子）この記号を用いる事により，絶対番地のアクセスを PEEK，POKE 等のやっかいな構文なしで行なう事が可能です。
4. STAT　SC／MP のステータスレジスタを直接アクセスでき，例えば，フラグ出力にリレー，ランプ等を接続すると BASIC により ON，OFF させる事が可能となります。

応　用　例

通常の演算機能の他に ADB-002 I/O と TVD-04 カラーグラフィックディスプレイを組合せ，ＴＶ画面上に花を咲かせたり，関数曲線等を描かせる事ができます。

価　　格

1. ADB-002A（ユーザースエリア１Ｋバイト）
   ￥76,500
2. ADB-002B（ROM，RAM なし）
   ￥39,500
3. ADB-002 I/O（I/O 装置 RAM１Ｋ 付）
   ￥168,000


0000
NIBL ROM
0FFF
1000
NIBL ワーキングエリア
4K RAM
111D
111E
1ページ
1FFF
2000
4K RAM
2ページ
2FFF
3000
4K RAM
3ページ
3FFF
4000
NOT USED
FFFF

▲NIBL コンピュータ・メモリ・マップ

資料請求先

〒220　神奈川県横浜市西区平沼橋２－３－17
（株）アドテック　システム　サイエンス

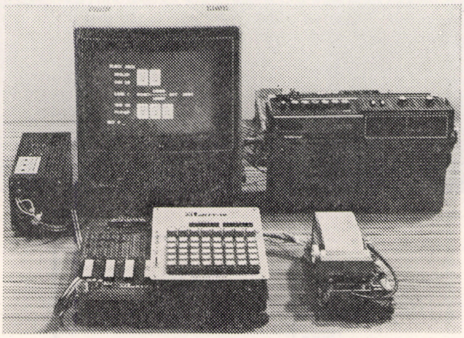
日本マイコンクラブに入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

日本マイコンクラブの内容や，事業内容，また入会手続きの要領，マイコンセミナの開催予定，会費などにつきましては，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

Lkit—16　周辺装置群

パナファコム



▶LKIT16と周辺装置

拡張モジュール完備

マイコンキットも最近はBASICの使えるホームコンピュータへとマニアの方々の要求が移りつつあり，メモリ容量，入出力装置，BASICの揃ったマイコンキットを入手したいと考えるのは当然の成行きと考えられます。パナファムではこのような要望にこたえてLkit-16用拡張用モジュールを各種用意しております。

Lkit-16の特徴

(1)カラーグラフィック表示ができます

家庭用カラーテレビの鮮明な色彩をそのまま生かし，きめの細かいグラフィックモードで，画面を変化させながら表示できます。色とりどりの花束を描いたり，宇宙船を飛行させたり，空中ゲームを楽しんだりできます。パナファコムのデモストレーション用プログラムも御利用ください。

(2)Tiny BASICは1K語のPROMに格納されます。

Lkit-16本体＋放電プリンタ（IF付）＋PROM＋電源の最小構成でTiny BASICが使えます。

(3)段階的な増設ができます。

種類の豊富な拡張用モジュールが揃っていて，時間とか予算に合わせてモジュールづつ追加して充実させてゆく楽しみがあります。

(4)Lkit-16本体は16ビットCPUでアセンブラ命令もダイレクトイン

16ビットCPUなので命令は使い易いのです。Lkit-16の場合，アセンブラでダイレクトインのできるため，マイコンの働きやプログラムを勉強するにはぴったりでしょう。

Lkit-16と拡張用モジュール

(1)Lkit-16本体

本体は16ビットCPU，リアルタイムシステムコントローラ（RSC），RAMを0.5語，ROMを2K語，サブチャンネルアダプタ（SCA）を1チャンネル実装し，さらにRAMは1K語まで，ROMは2K語まで，SCAは3個まで増設できます。48個のキーによりアセンブラ命令が直接キーインできます。トーンバースト方式のオーディオカセットインターフェースも内蔵されています。

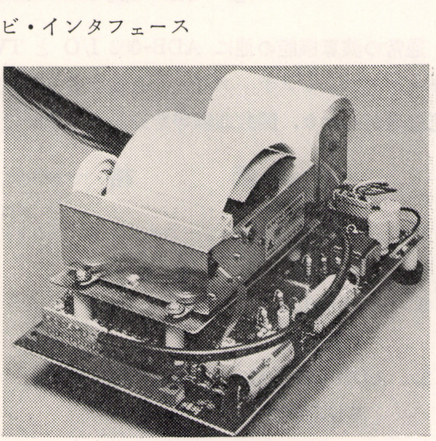
(2)拡張メモリ・ボード

Lkit-16のメモリ拡張用ボードであり，RAMで最大4.25K語，ROMで最大4K語，合計8.25K語まで拡張することができます。1K語のRAMは標準実装されていて，増設RAMはMB8111，ROMはMB8518Eが使用できます。さらにアドレス変換の機能とシステム拡張用のプリントパターンも用意されています。

(3)プリンタ・インターフェース

これは80/字秒の高速ドット放電プリンタ用のインターフェースの完成品です。プリンタ用高電圧発生用のDC-DCコンバータが内蔵されているために＋5Vの単一電源で駆動できます。印字は40字/行，20字/行の選択が行なえるほか，キャラクタジェネレータを追加すればカタカナ文字も印字できます。

(4)テレビ・インタフェース



プリンタとプリンタインターフェース▶

家庭用テレビを，キャラクタ・ディスプレイとして用いるためのボードで，リフレッシュメモリの内蔵により軽いCPU負荷で画面編集機能を提供します。1画面640文字（16行×40字）の表示を行ない，カタカナ文字を含む128種の英数字，記号の表示が可能であると共に，下記の機能があります。

①ブリンク付カーソル機能
②ラインフィード機能
③リバース機能
④スクロール機能

なお，テレビ用RFモジュレータはユーザーオプションです。

(5)テレビ・インタフェース・オプション

家庭用カラーテレビを，カラーグラフィック・キャラクタ・ディスプレイとしてテレビ・インターフェースに接続するボードで，64絵素分のパターン・メモリと一画面分のカラーRAMを内蔵し，音出力とフルキー・ボードの接続が可能です。カラーは8色指定でき，バックの色も指定できます。グラフィック表示は7×10ドットの64種絵素で16×40=640エリア描かれます。細い曲線もかなり自由に表現することができます。絵素はRAMあるいはROMに記憶させることができます。

(6)カセット・テレタイプ・インタフェース

オーディオカセットとテレタイプライタ（ASR-33）を接続するインタフェースで，Lkit-16とのデータ転送はバイト単位で行なわれます。カセットインタフェースはカンサス市規格によるものであり，2台のスタート／ストップ制御，各種エラースティタス表示が行なわれます。

テレタイプとの接続は半二重方式をとり，キー・ボード／メカリーダよりの入力とプリンタ／パンチャへの出力とができます。

ソフトウエア

(2)Lkit-16モニタ（アセンブラ付）

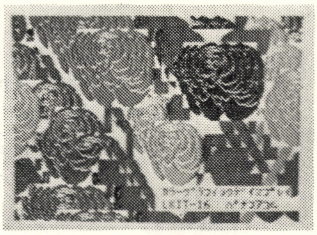
モニタROM内のアセンブラ機能により，アセンブラ命令によるユーザー・プログラムの直接入力が可能です。

(2)Tiny BASIC

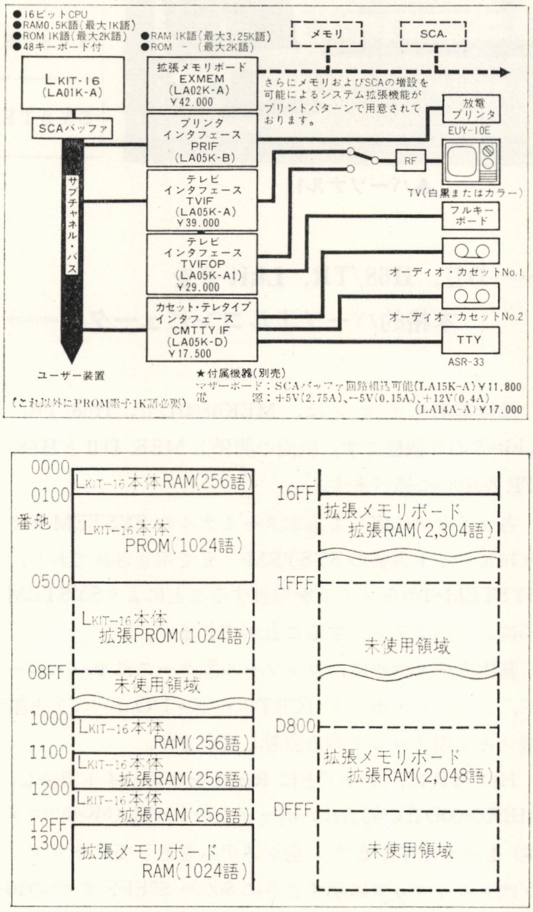
マイコンでゲームや計算をするのに適した言語です。Lkit-16本体のキー・ボードを使用する整数型のBASICであり，配列，乱数を扱え，ソース・プログラムLkit-16モニタによりカセットテープへ記憶できます。

(3)演算パッケージ

1K語より成る高精度演算パッケージで，実数演算やSIN, log 等の初等関数等で構成されます。



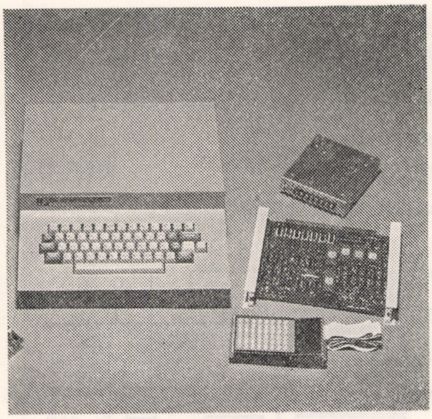
▶同社のグラフィック画面。画面内に字を出すこともできます。


●16ビットCPU
●RAM0.5K語（最大1K語）
●ROM 1K語（最大2K語）
●48キーボード付
●RAM 1K語（最大3.25K語）
●ROM －（最大2K語）
メモリ
SCA.
LKIT-16 (LA01K-A)
SCAバッファ
拡張メモリボード EXMEM (LA02K-A) ¥42.000
さらにメモリおよびSCAの増設を可能によるシステム拡張機能がプリントパターンで用意されております。
放電プリンタ
EUY-10E
プリンタインタフェース PRIF (LA05K-B)
RF
TV(白黒またはカラー)
テレビインタフェース TVIF (LA05K-A) ¥39.000
フルキーボード
テレビインタフェース TVIFOP (LA05K-A1) ¥29.000
オーディオ・カセットNo.1
オーディオ・カセットNo.2
カセット・テレタイプインタフェース CMTTY IF (LA05K-D) ¥17.500
TTY
ASR-33
サブチャネル・バス
ユーザー装置
（これ以外にPROM素子1K語必要）
★付属機器(別売)
マザーボード：SCAバッファ回路組込可能(LA15K-A)¥11,800
電源：+5V(2.75A)、−5V(0.15A)、+12V(0.4A) (LA14A-A)¥17.000
0000
0100
番地
LKIT-16本体RAM(256語)
LKIT-16本体 PROM(1024語)
0500
LKIT-16本体 拡張PROM(1024語)
08FF
未使用領域
1000
LKIT-16本体 RAM(256語)
1100
LKIT-16本体 拡張RAM(256語)
1200
LKIT-16本体 拡張RAM(256語)
12FF
1300
拡張メモリボード RAM(1024語)
16FF
拡張メモリボード 拡張RAM(2,304語)
1FFF
未使用領域
D800
拡張メモリボード 拡張RAM(2,048語)
DFFF
未使用領域

▲メモリマップとシステム構成

資料請求先
〒105 東京都港区新橋6丁目17番15号
（ナショナルビル別館）
パナファコム株式会社
営業部第3営業課

PERSONAL－11　日本パーソナルコンピュータ(株)



▲パーソナル11

項目 システム名	構成品		推奨マイコン
SYSTEM－1	基本ターミナル	PERSONAL－11	
SYSTEM－2	基本ターミナル ＋ ユーザーメモリ 8K Byte	PERSONAL－11 5K Byte メモリ 2ページ分 Pageメモリ	H68／TR
SYSTEM－3		PERSONAL－11 8K Byte メモリ 2ページ分 Pageメモリ	MEK6800DⅡ
SYSTEM－4	基本ターミナル ＋ ユーザーメモリ 16K Byte	PERSONAL－11 13K Byte メモリ 2ページ分 Pageメモリ	H68／TR
SYSTEM－5		PERSONAL－11 16K Byte メモリ 2ページ分 Pageメモリ	MEK6800DⅡ

▲システム構成

DⅡ，H68/TR，Lkit-8を本格的パーソナルコンピュータに

推奨適用マイコンは，MEK6800DⅡ，H68/TR，Lkit-8の3機種です。紙面の関係上MEK DⅡとH68/TRを中心に述べます。

各マイコンに応じて基本ターミナルのSYSTEM-1より16Kバイト実装のSYSTEM-5まで用意されており，SYSTEM-1からメモリを増設することによりSYSTEM-5にグレードアップすることができます。

基本ターミナルは，コンソール型ケースにキー・ボード，システム・ボード（CRTボード・I/Oボード）と拡張メモリ用スロット等を装着しています。

H68/TRは，ボード上にRAMを3Kバイト実装し，MEK6800DⅡの場合は，ボード上のRAM（MC6810×2本）を取りはずします。全システムを通してメモリマップはメモリマップに示すように$000～$3FFFまでの16Kバイトを各々8Kバイトボードにて構成します。

システム・ボードは，CRTボード以外は全てS-100BUSに統一されており，メモリ・ボードは既存の物を使用できます。ただし，オンカードレギュレータは不経済という配慮からS-100BUSにも＋5Vで供給していますので，メモリ・ボードには注意が必要です。

以上のハードをコントロールするのが5K Byte BASICです。

5K Byte BASIC

“MOON BASE BASIC REV. 1.0”の特長は，次のとおりです。

(1)　演算レンジが広い

正負とも有効数字9桁×$10^{\pm 99}$であるので複雑な科学技術計算も実用上の誤差なく計算が可能。

(2)　ほとんどのコマンドがダイレクト・モードで使える。

これにより，プログラムのデバックが簡単である。

(3)　二次元の配列がとれる。

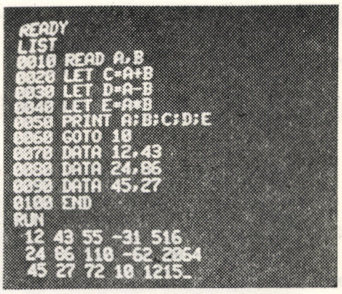
(4)　豊富なI/Oコントロール機能

カーソル移動6種，各種モード設定3種，画面クリアUp-Downスクロールなど，視覚的ゲームプログラムなどに最適。

次に特に興味あるI/Oサブルーチンにおいて概要を説明します。このI/Oサブルーチンは512バイトで，各種のモード指定により次のI/Oを選択することができます。

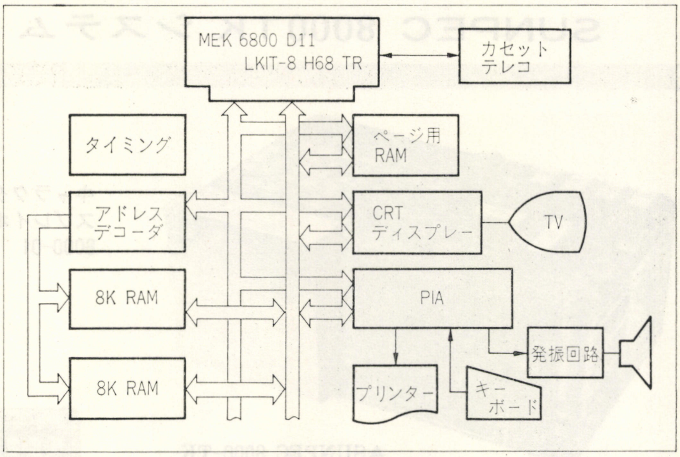
入力
①キー・ボード
②オーディオ・カセットテープ

出力
③TV・ディスプレイ
④オーディオカセットテープ
⑤プリンタ
⑥発振器



```
READY
LIST
0010 READ A,B
0020 LET C=A+B
0030 LET D=A-B
0040 LET E=A*B
0050 PRINT A;B;C;D;E
0060 GOTO 10
0070 DATA 12,43
0080 DATA 24,86
0090 DATA 45,27
0100 END
RUN
 12 43 55 -31 516
 24 86 110 -62 2064
 45 27 72 18 1215_
```

▲ディスプレイの例


MEK 6800 D11
LKIT-8 H68 TR
カセット
テレコ
タイミング
ページ用
RAM
アドレス
デコーダ
CRT
ディスプレー
TV
8K RAM
PIA
発振回路
8K RAM
プリンター
キー
ボード

パーソナル11ブロック図▶

①に関してはPRINTキーに特長があり，このキーを押すとその時点での CRT 上にある１ページ分がプリンタにPrint されます。

③では上下左右とHOME，クリアーのカーソルコントロール及びアップダウンスクローリングがありページメモリを活用してTVゲームなどではその機能が十分発揮されます。また，ユーザープログラムを SAVE したりLOADする時に画面上で１行毎に表示できますので色々な利用方法があると思います。

⑤のプリンタは，I/Oボードにオプションのキャラクタジェネレータをセットすることで松下製 EUY 型プリンタを直結できます。操作はもちろんソフト／マニュアル共用できます。

⑥の発振器は約１kHzで，これもまたソフト／マニュアル共用できますのでゲームなどで変化のあるソフトが楽しめます。

CRTボード・I/Oボード

V-RAMは，32桁×16行で３ページまで拡張可能であり，英文・カナ127種です。出力は，VIDEO，VHF どちらも使用できます。

ページ拡張用のRAMはI/Oボード上に載せ，他にプリンタ用のキャラゼネ（MK2302P又は同等品）を実装できるようになっており，背面のPRINT OUTプラグからプリンタ・インターフェースへ接続します。

マイコンとの接続

(1)MEK 6800 DII

背面の接続用34Pプラグと86Pコネクタ（DIIに適合するもの）間で計28本の配線です。

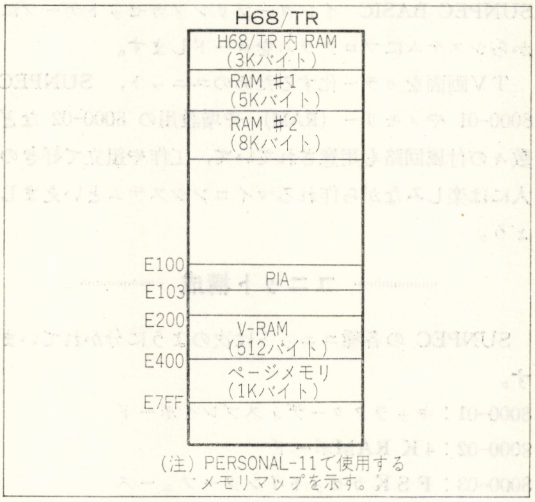
(2)　H68/TR

同じく34Pプラグと100Pコネクタ（KEL4800-100-135）間で配線は29本です。

★ソフトライブラリ

オセロゲーム，数あてゲーム８KバイトTREK-11（スタートレック）

★システム価格　SYSTEM-1……￥158,000，SYSTEM-2……￥198,000，SYSTEM-3……￥218,000


H68/TR
H68/TR内RAM
(3Kバイト)
RAM ♯1
(5Kバイト)
RAM ♯2
(8Kバイト)
E100
PIA
E103
E200
V-RAM
(512バイト)
E400
ページメモリ
(1Kバイト)
E7FF

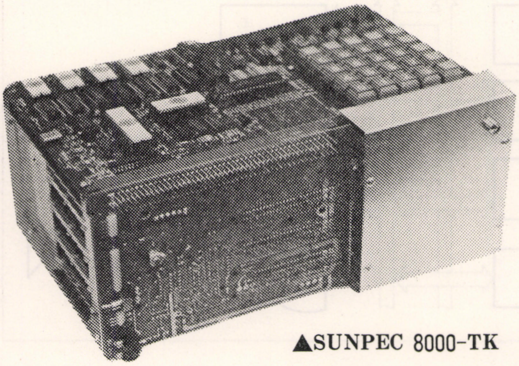
（注）PERSONAL-11で使用する
メモリマップを示す。

▲メモリ・マップ

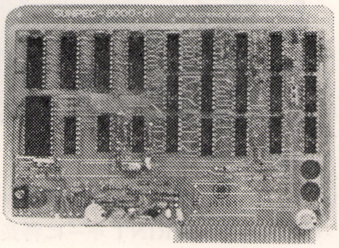
資料請求先

〠151　東京都渋谷区代々木 2-11-18 山本ビル
日本パーソナコンピュータ（株）
〒 50 同封

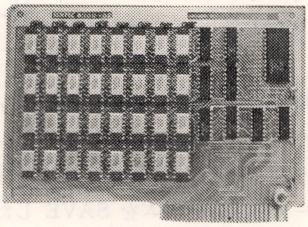
SUNPEC 8000TK システム マイクロシーエー技研



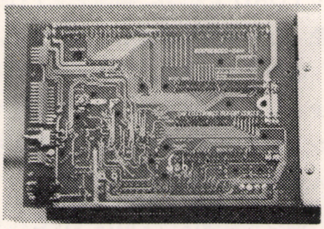
▲SUNPEC 8000-TK



キャラクタ・ディスプレイボード
8000-01 ▶



◀
4K RAM ボード
8000-02



ベーシック・システムラック用マザー・ボード
8000-04 ▶

TK-80 の機能拡大

SUNPEC 8000-TK は NEC の TK-80 専用のベーシック・システムキットで，専用ラックとマザーボードを使って各種ユニットをスッキリと一体化しています。外部にはキー・ボード，TVカセット・テープレコーダを付けるだけですぐ使用できます。

BASIC システムとして使用するには，付属している SUNPEC BASIC インタープリンタカセットテープにからシステムにプログラムをロードします。

TV画面をカラー化するためのユニット，SUNPEC 8000-01 やメモリー（RAM）や増設用の 8000-02 など数々の付属回路も用意されていて，工作や組立て好きの人には楽しみながら作れるマイコンシステムといえましょう。

ユニット構成

SUNPEC の各種ユニットは次のように分かれています。

8000-01：キャラクターディスプレイボード
8000-02：4K RAMボード
8000-03：FSKカセットインターフェース
8000-04 TK： ベーシック・システムラック用マザーボード
8000-KEY：ASCIIキーボードターミナル，カナ文字付き
8000-00：ユニバーサルボード

その他 RAM フル実装（8.5K バイト）時の強制空冷キットや，4K RAM 用スルホール基板などが用意されています。

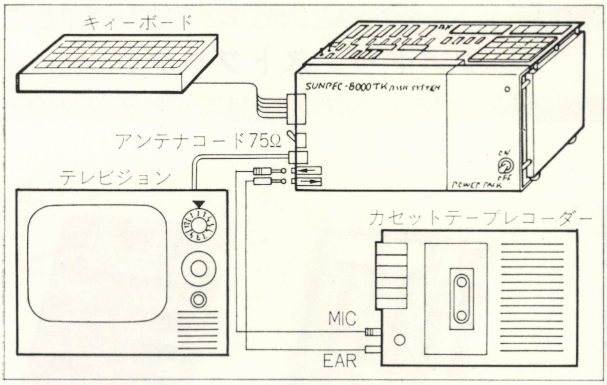
これらを組合せてシステムを組む場合は，TK 80の他に 8000-04 TK のマザーボードを中心に，これに，キャラクタ・ディスプレイ（01），4 KRAM ボード（02）2枚，カセットインターフェース（03），キーボード，カセットテープレコーダ，TV，電源等が必要です。

仕様

BASIC インタープリンタ入出力は FSK 方式で，フォーマットは TK-80 に準じます。又，BASIC ユーザーリストの入出力も FSK 方式を用いています。キーボード入力は 7 Bit ASCII（JIS 8 Bit 可）です。

ブラウン管への表示出力は VHF の 2 CH へ出ますが，VIDEO 信号のままで取出すこともできます。

使用メモリーは，ROM＝0.7KW（TK80内モニター）RAM 1＝0.5KW 又は 1KW（TK80 内塔載分），RAM 2＝4KW（8000TK システム標準），RAM 3＝4KW（オプ



▲ **SUNPEC・BASIC システムの構成**

ションで，SUNPEC 8000-2 を使用します）

なお，電源としては，DC＋5V/2.5A，DC＋12V/0.1A，DC−12V/0.1A が必要で，RAM 合計が9KW時は，＋5V は 3.5A となります。

SUNPEC BASIC の特徴

基本的に「東大版 PALO ALTO TINY BASIC」ですが，下記の点を変更して使い易くしてあります。

1.　「ロード」，「セーブ」のコマンドが無い為，BASICで書いたユーザープログラムをカセットに「ストア」したい時，プログラムの最終アドレスを調べた上，モニターを使ってストアする必要があります。これでは非常に手数がかかるので，新しく入出力ルーチンを付加して，「コマンド」なしでカセットに出力できるようにしました。

- 出力→カセットを録音状態にして「LIST」を出力させれば，テープにプログラムが録音できます。
- 入力→BASIC を入力待の状態にしておき，カセットより入力すれば，そのままユーザーエリアにロードできます。

　エラーが無ければ「INPUT OK！」
　エラーが有れば「ERORR DESU!!」
　　とのコメントが画面に表示されます。

2.　BREAK（ESCAPE）……実行中止を任意にできるようにしました。

・TINY・BASIC では1行実行又は LIST を1行出力するごとに BREAK ルーチンをサーチして，「キー」が押されたどうかを調べていますが，タイミングが合わないと，なかなか止まりません。そこで，ルーチンを変更して「キー」が押されたらすぐ止まるようにしました。

3.　本システムはBASICのインタープリタをRAMで受けている為にインタープリタに手を加えオリジナルな BASIC に変更したり，4K，8KBASIC と拡張も可能です。又マシン語レベルのプログラムに全メモリーエリアが使用できます。

現在 SUNPEC では

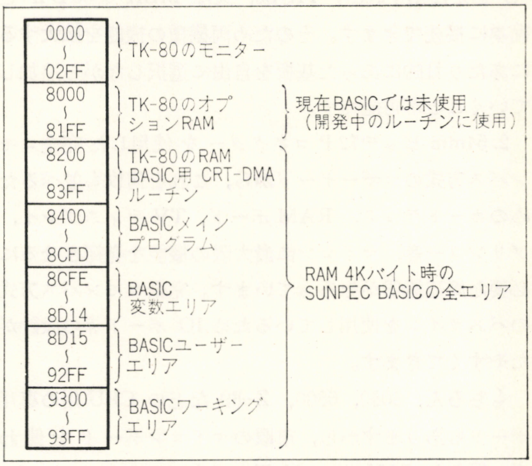
- PTP，PTR 用シリアルインターフェイスルーチン
- オブジェクトサブルーチンとのリンクルーチンを開発中です。

本システムにメモリーを8Kバイト実装すると

- STAR TREK……ほぼディバック完了
- 逆アセンブラー＝トランスファールーチン，メモリーダンプルーチン付
- モールス解読＝手打信号や受信信号を文字にしてにTV表示

等のソフトウエアが使えます。上記ソフトウエアはSUNPEC からカセットテープにして供給可能です。

●**価格**＝なお，TK-80，キーボード，電源をのぞいたシステムの価格は1月31日まで，発売記念価格として99,800円です。



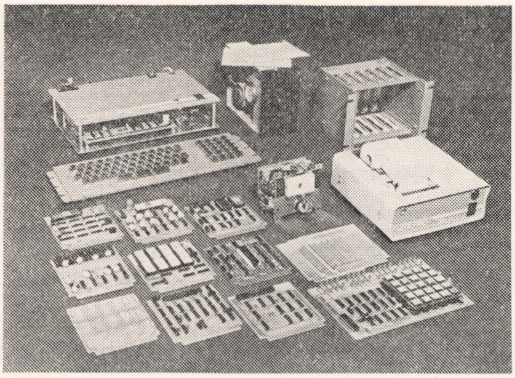
0000〜02FF	TK-80のモニター	
8000〜81FF	TK-80のオプションRAM	現在BASICでは未使用（開発中のルーチンに使用）
8200〜83FF	TK-80のRAM BASIC用 CRT-DMAルーチン	RAM 4Kバイト時のSUNPEC BASICの全エリア
8400〜8CFD	BASICメインプログラム	
8CFE〜8D14	BASIC変数エリア	
8D15〜92FF	BASICユーザーエリア	
9300〜93FF	BASICワーキングエリア	

▲ **SUNPEC 8000-TK のメモリ・マップ**

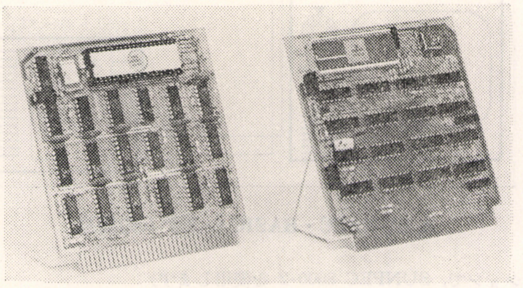
資料請求先

メーカー：(株)マイクロシーエー技研　愛知県豊明市新田町子持松 豊新ビル3F
カタログ等問合せ先：カトー無線パーツセンター　名古屋市中区大須4丁目1−71　時計ビル2F　(052)262 6471

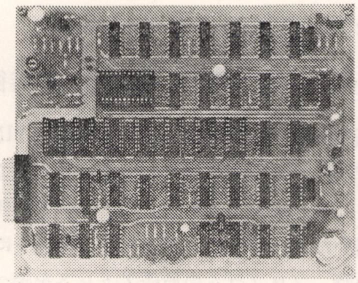
チビコンシリーズ　データアドバンストプロダクツ



▲ずらりとそろったチビコン・シリーズ



▲ 8080用（左）と6800（右）用ＣＰＵボード



▶TVディスプレイ用 CRT-IF

コンポ・スタイル

データアドバンストプロダクツ社の各種周辺装置，チビコンシリーズは，専用のインターフェースカード（基板）さえ使用すれば，TK-80，又はMEK 6800 DⅡと簡単に接続できます。そのため両機種の機能を拡大するにあたり目的にあった基板を自由に選択しながら追加していくことが可能です。

2.54mmピッチ72Pコネクターを使用した完全コモンバス方式のマザーボードから，これを何枚も並べるためのカードラック，RAMボード，TVディスプレイ，プリンター等，マイコンに最大限の機能を発揮させるに必要な周辺機器がそろっています。完全コモンバス方式のバスラインを使用しているためIOボード等の設計がたやすくできます。

もちろん，8080，6800，Z-80などのCPU用の専用ボードもありますから，市販のマイコンボードを使わず，好きなCPUチップを用いてすべてこのシリーズで独自のマイコン・システムを完成させることもできます。

システムを組むにあたってのこまかい改造などの部分については，製品の説明書にくわしく解説されていますので，少し製作になれた人ならば，“楽しく”マイコンを作りあげていくことができるでしょう。

同社では製品購入者に対してBASICを走らせるための説明書を用意しているので，公開されているプログラムの一部を修正して，BASICを走らせることができます。

また，MEK 6800 DⅡとの組合せで4K BASICを走らす場合などは，DⅡ上で多少の改造は必要になります。

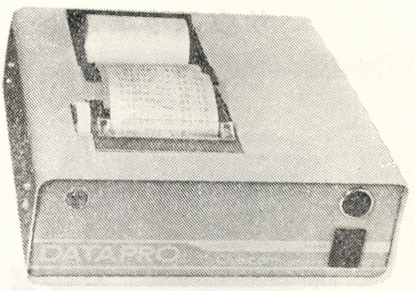
各ボードの内容

マザーボード用のラックとしてはマザーボード1枚用の標準型と3枚実装できる19インチラック用のカードラックもあり，この場合は最大30枚のカード実装が可能です。以下各ボードについて簡単に紹介しましょう。

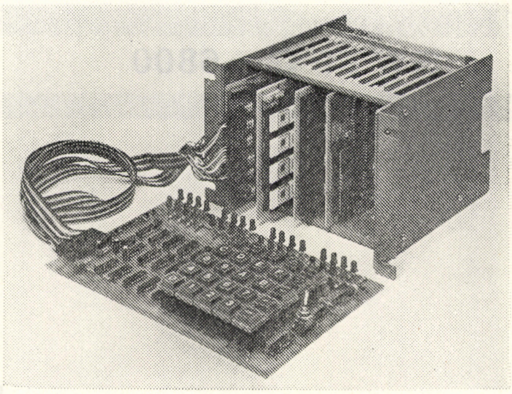
◎**No. 2** CPU-1　6800用＝標準品はCR発振にて1MHzまでのクロックを使用，オプションとして8MHzの水晶発振子を1/8分周して使用することもできます。

◎**No. 3** CPU-2　8080A用＝No. 2と同じように，標準品はCR発振で6MHzのクロックを使用しますが，これも8MHzの水晶を1/4に分周して使用します。

バスドライバーはデータバスドライバーとして8T26（ファンアウト30）アドレスバスドライバとして74366（フ



◀NO・25プリンタ



ラックに納めた各ボードと操作パネル▶

ァンアウト20）を使用しています。これは他のCPUボードも共通です。

◎**No. 4** Z-80＝標準品は2.5MHz までのクロックをCR発振にて使用，オプションとして8MHz水晶発振子を1/4又は1/8分周にて使用できます。

◎**No. 5** SC/MP＝ナショセミのSC/MP用でNo. 3の8080A用ボードと仕様は同じです。

◎**No. 6** KIT-IF　TK80用＝TK-80用のインターフェースカードで，このカードによりチビコンシリーズの各ボードとの接続が可能になります。

◎**No. 7** KIT-IF＝No. 6のMEK 6800 D II用です。

◎**No. 8** 操作パネル＝チビコンシリーズ全体の操作パネルで0～Fの16進キーやLEDで構成されています。DMAによりメモリの書込み，読み出しを可能にし，又パネルモニタプログラムを使用することによりレジスタの状態も表示することができます。

◎**No. 11** RAM-1 2101用＝256×4bit RAM，2101により1KBメモリを構成します。CMOS RAMの5101を使用すれば，バッテリ・バックアップも可能です。

◎**No. 12** RAM-2 2102用＝1K×1bit RAM，2102により2KBメモリを構成します。

◎**No. 13** RAM-3　6604用＝4K×1bit　ダイナミックRAM，6604を使用し，4KBのメモリを構成します。

◎**No. 14** ROM-1 1702A用＝256×8bit ROMである1702Aを使用し，2KBのメモリを構成できます。メモリ・アドレスは2K単位でジャンパーにて自由に設定できます。

◎**No. 15** ROM-2708用＝1K×8bit ROM，2708を使用し8KBのメモリを構成できます。

◎**No. 16** IO-1 パラレルIO＝8ビットパラレルの入出力がそれぞれ二つづつTTLレベルにて取出されます。IOのアドレスはジャンパーにて自由に設定でき，ラッチされた出力となっています。

◎**No. 21** MKD-101 キー・ボードディスプレイ＝ASCIIキーボード及びプラズマディスプレイを使用した高級端末で，TTYとコンパチブルの入出力となっています。

◎**No. 22** CRT-IF 家庭用テレビ・ディスプレイ＝家庭用のテレビに7×9ドットで英，数，カナ文字のすべてが表示，グラフィックにも使用できます。テレビのアンテナ端子に接続するだけでOKです。

◎**No. 23** CMT-IF　音響カセット用＝カンサスシティー規格によるカセットインターフェースです。

◎**No. 25** αプリンタ＝放電及び感熱プリントメカを使用し，5×7ドットにて最大40桁の英数字記号の記録ができます。AC電源内蔵。

価格

すべてこのシリーズで組む場合は，マザーボード，CPU実装CPU基板，操作パネル，RAMボード，ROMボード，IO-1で98,000円，TK-80の拡張用のセットなら，最低限マザーボード，No. 6，No. 12を必要とし，44,800円ですみます。

資料請求先

データアドバンストプロダクツ㈱
〠530 大阪市北区中之島5丁目3番51号，大阪国際貿易センター202号　TEL 06（445）2631

SWTPC—6800　サウスウエスト

CT-64
CT-VM ▶

▼MP-68

▶MF—68

基本構成

SWTPC-6800コンピュータ・システムは，MP-68コンピュータ本体とCT-64，CT-VMCRTターミナルによって基本構成され，ユーザーは，ハードウエア，及び，ソフトウエアの要求によりシステムアップすることができます。

メモリー容量はRAMベースでは，最大48Kバイト，ROMを用いた場合，56Kバイトまで拡張できます。

I/Oデバイスには，AC-30デュアル・オーディオ・インターフェイス，PR-40Zプリンタ，MF-68デュアル・ミニフロッピー及び，GT-61グラフィック・ターミナル，PPG-Jジョイスティックがあり，インターフェース・ボードとしてシリアル（MP-S），パラレル（MP-LA）が用意されています。

これらにより，アセンブラ，BASICを用いる用途に応じたシステムを構成できます。MP-68は4KRAMボードのみしか含まれていませんので，4KBASICシステムの場合は4K，8KBASIC及びアセブラシステムには8Kのメモリ増設が必要です。

豊富なユーザー用デバイス

計測，制御などのプログラム開発を行なうユーザーのためにもいくつかのデバイスが用意されています。

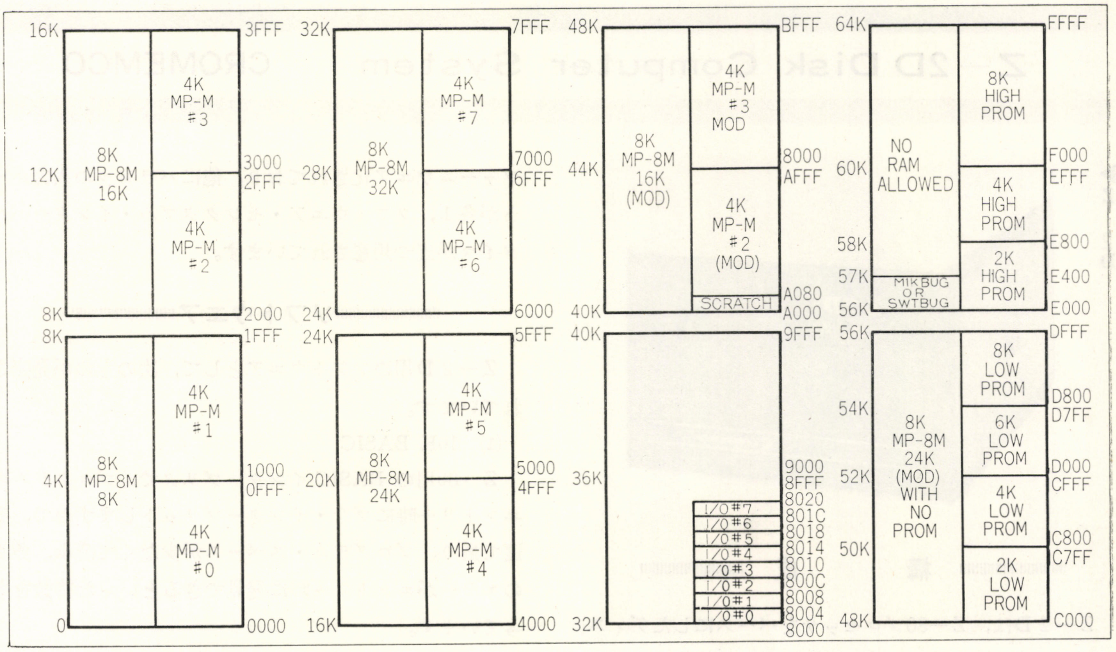
1. MP-T　プログラマブル・ハードウエア・タイマ
2. MP-N　カリキュレータ・ボード
3. MP-R　EPROM・プログラマ

これらを用いて，

MP-Tにより時間的に正確な処理を行なえ，MP-Nを用いれば，四則演算はもとより，三角関数，指数関数，対数関数の計算を高速に行なうことができます。

MP-Rは，5V2716EPROMの消去，書込み，及びコピー用のボードで，ユーザー独自のモニタ・プログラムや，アプリケーション・プログラムを作成し，マイクロプロセッサを用いた種々のシステムを開発することができます。

増設用のメモリ・ボードは，4K，8K，16Kの三種類があります。


16K
3FFF
4K MP-M #3
8K MP-8M 16K
12K
3000
2FFF
4K MP-M #2
8K
2000
32K
7FFF
4K MP-M #7
8K MP-8M 32K
28K
7000
6FFF
4K MP-M #6
24K
6000
48K
BFFF
4K MP-M #3 MOD
8K MP-8M 16K (MOD)
44K
8000
AFFF
4K MP-M #2 (MOD)
A080
SCRATCH
40K
A000
64K
FFFF
8K HIGH PROM
NO RAM ALLOWED
60K
F000
EFFF
4K HIGH PROM
58K
E800
2K HIGH PROM
57K
E400
MIKBUG OR SWTBUG
56K
E000
8K
1FFF
4K MP-M #1
8K MP-8M 8K
4K
1000
0FFF
4K MP-M #0
0
0000
24K
5FFF
4K MP-M #5
8K MP-8M 24K
20K
5000
4FFF
4K MP-M #4
16K
4000
40K
9FFF
36K
9000
8FFF
I/O #7
8020
I/O #6
801C
I/O #5
8018
I/O #4
8014
I/O #3
8010
I/O #2
800C
I/O #1
8008
I/O #0
8004
32K
8000
56K
DFFF
8K LOW PROM
54K
D800
D7FF
8K MP-8M 24K (MOD) WITH NO PROM
6K LOW PROM
52K
D000
CFFF
4K LOW PROM
50K
C800
C7FF
2K LOW PROM
48K
C000

▲サウスウエスト6800コンピュータシステムMP-A2メモリ・マップ

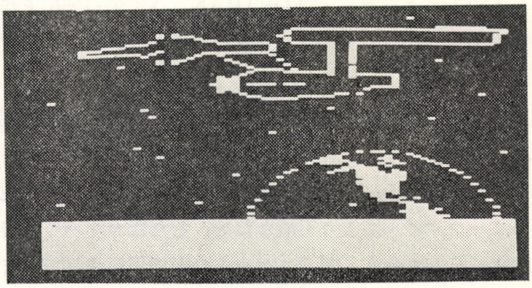
ソフトウエアについて

ソフトウエアは，4K及び8KBASIC，テキスト・エディタ，アセンブラ，逆アセンブラ及び，フロッピーディスクシステム用のFDOS，ディスクBASIC，ディスクアセンブラがあり，科学技術計算や浮動小数点パッケージなども用意されています。

価　格

本体となるMP-68 キットAが179,500，ターミナル・キットCT-64，CT-VMがそれぞれ185,000円，88,000円です。

基本構成の他にもオーディオインターフェースAC-30 が45,000円，その他があります。



資料請求先

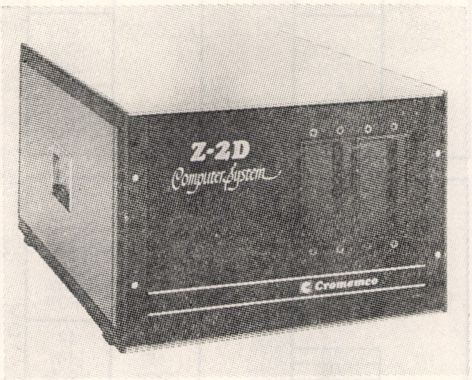
〒150　東京都渋谷区宇田川町2―1
渋谷ホームズ507　サウスウエスト　テクニカルプロダクツ　ジャパン㈱
カタログ代　350円　　〒150円　同封

日本マイコンクラブに入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

日本マイコンクラブの内容や，事業内容，また入会手続きの要領，マイコンセミナの開催予定，会費などにつきましては，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

Z―2D Disk Computer System　CROMEMCO



構　　成

Z―２Dは，Z―80プロセッサをベースにしたディスクコンピュータ・システムで，S―100 規格のバスラインを採用しているため他社の製品との互換性もあり，ユーザーの選択により自由な構成とすることができます。

Z―２Dはその基本部分で，次のようなものが含まれています。

(1)　キャビネット

ラックマウント用で，メタルおよびウォールナットのキャビネットはオプションです。

(2)　パワーサプライ

＋８V　30A，±18V　15A，S―100 仕様の非安定化電源です。(ローカル・レギュレーション方式)

(3)　マザー・ボード

S―100 規格で，21枚までのカードを差込めます。

(4)　CPU カード (ZPU)

Z―80を使用しており，クロックは 2/4 MHz セレクタブルです。

(5)　DISK　コントローラー

S―100 規格のカードで，5¼ inch サイズのミニフロッピーディスクドライブを３台まで，同時に 8 inch サイズ用のドライブを４台までコントロールできます。

ターミナル用のシリアルインターフェースはRS-232または20mA カレントループで，データトランスミッションレートは 110～76，800 band までソフトウエア・セレクタブルとなっています。

1 K byte　のディスク用ブートストラップ及びモニタはファームウエア化されており，他にパラレルの入力ポートが各１，ソフトウエア・セレクタブル・インターバルタイマが五つ用意されています。

ソフトウエア

Z―２D用のソフトウエアとして，次のものが発売されています。

(1)　16K BASIC

Z―80用の BASICインタープリタで，プログラムのエントリー時にプリ・インタープリットしますので，高速であり，プログラム・スペースが少なくて済み，多くのエラーがエントリー時に発見できるといった特徴をもっています。

エクステンディド・ストリング・ハンドリングをはじめ，PRINT・USING，TRACE といったステートメントを利用でき，データタイプは通常の浮動小数点のほか，整数型・倍精度の指定ができます。サイズは 16K byte で，5¼ または 8 inch サイズのディスクとしてお届けしています。

(2)　Z―80・MACRO　ASSEMBLER

リロケータブルコードを発生するマクロアセンブラでZ―80のニーモニックのほか，このパッケージに含まれるトランスレータを使えば，8080のニーモニックも使用できます。

同社の FORTRAN のコモンブロックの参照も可能で，リロケーティング・ローダ・LINK も用意されています。サイズは５K byte で，5¼ または 8 inch ディスクとしてお届けします。

(3)　FORTRAN Ⅳ Compiler

ANSI スタンダード FORTRAN,　X3. 9―1966 と倍精度・コンプレックスデータタイプを除き，コンパチブルです。

CDOS (Cromemco Disk Operating System) の一部として働き，リロケータブル・オブジェクト・モジュールを発生します。プログラムの変更は，モジュール単位のリコンパイルにより可能なため，むだなコンパイル時間はかかりません。ディスケットの形で用意されています。

(4)　Resident Software

他に，３K CONTROL BASIC, Monitor, Resident Operating System／Assembler が用意されています。

ディスク・コンピュータ・システム

Z—２Dをベースに16K BASIC を動かせるシステムを構成するには次のものが必要です。

(1)　24K byte の RAM

S—100 規格のカードであれば，他社のものでも利用できます。

(2)　I/O ターミナル

SOROC の IQ—120 などのビデオ・ターミナルが最適でしょう。

(3)　CROMEMCO　16K BASIC

ディスケットに入ったソフトウエアです。もちろんディスクをプログラムストレージとしてだけでなく，ランダム／シーケンシャル・アクセスの大容量データ・ファイルとして利用できます。

★アプリケーション

CROMEMCO の Z—２D も IMSAI 8080 と同じように S—100規格のマイクロコンピュータ・システムですから，各社各種のインターフェースカードほかを利用して，ユーザーに最適なシステムを構成していただくことができます。

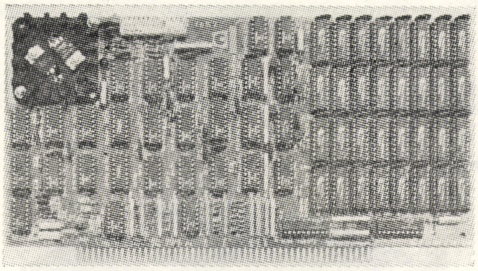
CROMEMCO のユニークな製品としては，

＊TV　DAZZLER

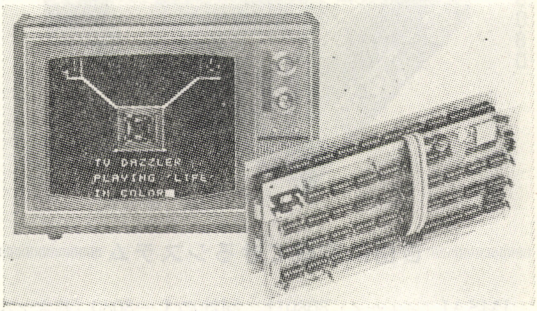
128×128　カラーグラフィック・ビデオ・インターフェース。

＊BYTESAVER（８K byte）

2708 PROM への書込みができるカード。



▲16K ダイナミック RAM ボード



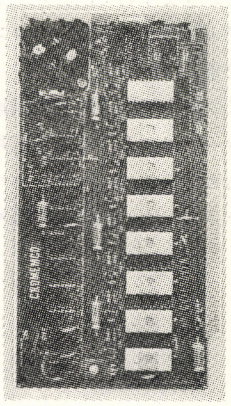
▲テレビ・ダズラー

＊D＋７A

8 bit　D/A,　A/D,　およびパラレル I/O などがあげられます。

アプリケーション・プログラムの開発には，BASIC, FORTRAN,　MACRO　ASSEMBLER をディスク装置とともに利用することができます。

資料請求先
〒101　東京都千代田区外神田1-6-6 松永ビル
BYTE SHOP SOGOH
TEL（03）—255—1984〜5
総合カタログ　〒共　400 円

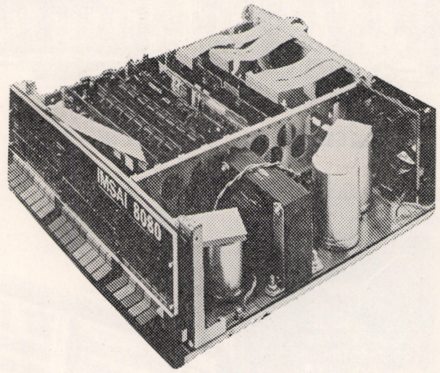


◀BYTESAVERメモリ・ボード

≪第１表≫　価　格　表

製品名			KIT 価格	完成品
CROMEMCO	Z－２D	(ディスク　コンピュータ)	¥ 738,000	¥ 959,000
〃	TV DAZZLER	(カラーグラフィック インターフェース)	¥ 92,000	¥ 119,000
〃	BYTESAVER	(PROM　プログラマー)	¥ 62,000	¥ 80,000
〃	D＋７A	(８bit アナログ　インターフェース)	¥ 62,000	¥ 80,000
各社	16k RAM	(スタティック)	¥ 143,000	¥ 189,000
SOROC	IQ－120	(ターミナル)	¥　—	¥ 428,000

IMSAI 8080　イムサイ



IMSAI 8080

自由に構成できるシステム

IMSAI（イムサイ）8080は，同社のＩ—8080（基本システム）をベースに，ユーザーが任意のオプションを加えて，自由なシステムを構成していただけるように設計されています。したがって，いろいろなバリエーションが容易に実現可能なのですが，ここではセルフアセンブラ・BASIC インタープリタなどの開発用ソフトウエアを利用できるシステムを例にとって紹介していきたいと思います。

Ｉ—8080の構成

Ｉ—8080（基本システム）には次のものが含まれています。

(1)　キャビネット
　テーブルトップおよびラックマウント用の２種

(2)　パワーサプライ
　＋８Ｖ　28A，±16V

(3)　マザー・ボード
　22スロット，Ｓ—100 BUS 規格

(4)　フロントパネル・コントロール回路
　メモリ内容のEXAM／MODIFY，プログラムカウンタの設定ほかが可能です。

(5)　CPU カード
　8080Aをクロック２MHz で使用。

(6)　SCS—１　セルフコンテインド・システム
　モニタ，エディタ，アセンブラ，デバッガーを一つにまとゆたソフトウエア・パッケージで，コアは４K byte です。紙／カセットテープの形で提供され，ソースリスト付きです。

(7)　ユーザース・マニュアル
　Ｉ—8080 は，KIT と完成品の双方があり，組立て用のマニュアルと使い方の二つに大別できます。和文訳もあります。

★アセンブリ言語を使うには

仮に，SCS—１を動かすには，Ｉ—8080に最低次のようなものを加えたシステムが必要です。

(1)　I/O　ターミナル
(2)　カセット　または紙テープ装置
(3)　I/O　ターミナル用インターフェース
(4)　８K byte　RAM

SCS—１のコマンド・セットを第１表に示しましたので，御参照ください。ほかにPGM—６A という SCS—１を拡張したアセンブラ，モニタ，エディタ，デバッガーのパッケージも用意されています。

BASIC 言語を利用できるシステム

先の SCS—１ 使用のシステムに最少 ４K byte のメモリーを加えるだけで同社の８K/９K BASIC インタープリタを利用できます。

BASIC 言語は現在一般的に利用されているコンピュータ言語のうち，おそらくもっとも理解しやすく，実用的な言語ではないでしょうか。インタープリタは，プログラムを逐次翻訳して実行していきますので，プログラムの開発・デバッグ時間を，アセンブラはもちろんコンパイラを使うよりずっと短縮できるでしょう。

IMSAI 8080 のようなマイクロコンピュータの用途を考えますと，BASIC インタープリタが，多くの応用面についてもっとも適しているといえるでしょう。コマンド，ファンクション，ステートメントは別表を御覧く

≪第１表≫　ＳＣＳ—１　コマンド・セット

CTRL/X	ENTR	DUMP	FILE	EXEC
ASSM	LIST	DELT	PAGE	BREK
PROC	DUST	nnnn (enters editor)		

ださい。データタイプは浮動小数点，精度6桁で，フルストリング・ファンクション・セットを持っています。

BASIC 言語の解説書としては，HYDEN の Basic BASIC, Advanced BASIC が，プログラム・ライブラリとしては， DEC の 101—BASIC GAMES, SRI の BASIC SOFTWARE LIBRARY などが出版されており，いずれも BYTE SHOP SOGOH で販売されています。本格的には DEC の BASIC PLUS MANUAL を利用するのがよいでしょう。

★ディスクの装置

IMSAI はもちろん，他のメーカーのフロッピーディスク装置を接続できます。多くの場合，ディスクドライブとS—100 規格のインターフェースカード，ディスク・オペレーティング・システム，アセンブラ，インタープリタ，コンパイラなどをセットにして販売しているので，容易にディスクオリエンティド・システムが構成できます。

★他のペリフェラル・インターフェース

IMSAI—8080 は，S—100 規格のマイクロコンピュータですから， この規格であれば他社のカード（プリント基板） をマザーボードに差込んで動作させることができます。

そのほかにも

I —8080は，ユーザーに対して非常に開放的に設計されており，全く自由なシステムが構成できます。フロントパネルコントロールは全てハードウエアによっていますので，メモリ・スペースを自由に利用できるだけでなく，ハードウエアのデバッグ時にはたいへん有利です。なお， CPU カードさえ，8085, Z—80などの CPU カードと差換えができます。

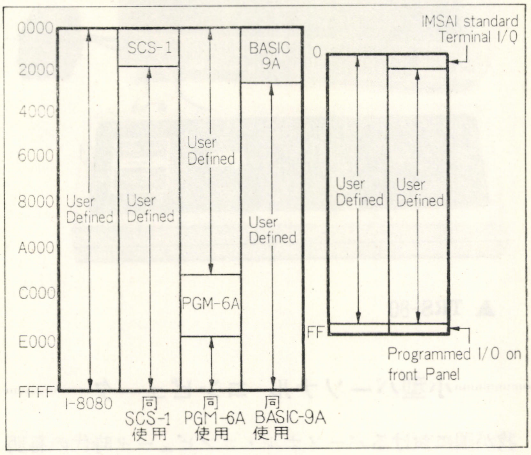
応用は

マイコンに限らず，コンピュータというものは，ある程度のシステム構成となっていれば，ソフトウエア次第でどのようにも利用できます。

オーソドックスには，BASIC 言語を使って ゲームを楽しんだり，また，グラフィック・ビデオ・インターフェース・カードを加えて，スリリングなリアルタイムのグラフィック・ゲームをやらせることもできるでしょう。

ディスク・システムとすれば，今までは本格的な？コンピュータでやっていた事務処理，会計業務，在庫管理などを肩代わりすることもできます。

そのほか，プロセス制御というと大げさですが，実際的なコントロールをさせて，人間様の手間を省くことだってできるでしょう。


0000
2000
4000
6000
8000
A000
C000
E000
FFFF
SCS-1
BASIC 9A
User Defined
User Defined
User Defined
User Defined
PGM-6A
I-8080
同 SCS-1 使用
同 PGM-6A 使用
同 BASIC-9A 使用
IMSAI standard Terminal I/O
0
FF
User Defined
User Defined
Programmed I/O on front Panel

メモリマップ

資料請求先
〠101 東京都千代田区外神田1—6—6松永ビル
BYTE SHOP SOGOH TEL (03) 255—1984
総合カタログ 〒 400円 同封

≪第2表≫ 価 格 表

製品名			KIT価格	完成品
IMSAI	I－8080	（基本システム）	¥318,000	¥413,000
〃	MIO	（ターミナル用インターフェース）	¥ 84,000	¥109,000
〃	SIO 2－1	（ 〃 ）	¥ 53,500	¥ 69,500
各 社	8k RAM	（スタティック）	¥ 92,000	¥119,000
〃	16k RAM	（ 〃 ）	¥143,000	¥189,000
BYTE SHOP	SDT－380Z	（ビデオ・ターミナル）	¥ 98,000（カード）	¥248,000(ケース入)
〃	ACI	（オーディオカセット・インターフェース）	¥ 19,500	¥ 25,000
SOROC	IQ 120	（ビデオ・ターミナル）	¥ －	¥428,000
NORTH STAR	DISK SYSTEM	（ミニ， 80k byte× 3 まで）	¥335,000	¥435,000
MICROPOLIS	〃	（ミニ，315k byte× 4 まで）	¥529,000	¥687,000

TRS－80

ラジオシャック

▲ TRS-80

小型パーソナル　コンピュータ

我が国におけるパーソナル・コンピュータ時代の幕明けとしてラジオ・シャック社のＴＲＳ-80 が発売されました。

キー・ボード付きのコンピュータ本体，ビデオディスプレイ，電源の三つで１セットになっています。

構　成

本体は CPU として最新のザイログの Z-80 を使用，更に 4 KRAM と 4 KROM が組込まれています。RAM は16K に拡張可能，ROM は 12K 使用のものも近々出ます。

キー・ボードは ASCII 標準の53キーです。ROM に BASIC が書込まれています。

ビデオ・ディスプレイは特に作られた12インチの白黒 CRT です。文字・数字は一行64字×16 行，またグラフィック・ディスプレイとして 48×128 使用可能です。もちろん，オート・スクロール，コンピュータ本体から独立しているので，好きな所に置くことができます。

電源が本体と別になっているのは，本体があまり熱を持たないようにするためです。電圧の違う世界各国でもこの電源を変えるだけで使用できるのもメリットでしょう。

特　徴

本体にオーディオ・カセット用のインターフェースが付いており，プログラムやデータの保存や再生が簡単にできます。通常のカセット・テレコが使えます。また，他の周辺機器用のポートがついています。専用のプリンタやミニ・フロッピー・ディスクも 12KROM の発売にあわせて売出される予定です。その他，周辺機器として開発中のものは，アセンブラ／エディタ，カセット・インターフェイスをもう一つ，モデム，シリアル／パラレルポート，カラー・グラフィック，D／Aコンバータ等を開発中です。

仕　様

前にも述べましたように，ROM に BASIC のインタプリタが書込まれていますから，もうあのめんどうな16進数による機械語のプログラミングはいりません。スタンダード・ベーシックの他にグラフィック用のコマンドとカセットへの入出力用コマンドが含まれています。

コマンドは，

NEW, LIST, RUN, CONT, REM, LET, FOR-NEXT-STEP, GOSUB-RETURN, STOP, END, IF-THEN, GOTO, INPUT, ON-GOTO, ON-GOSUB, PRINT, DATE, READ, RESTORE

ファンクションとして

MEN（記憶容量チェック），ABS, INT, RND, ＋, －, ×, ／, ＜, ＞, ＝

があり，他にグラフィック関係として

CLS（ディスプレイをブランクにする）SET（X, Y）（X, Y 座標で決められた点にスポットが点灯する）

RESET（X, Y）（X, Y 座標の点を消す）

POINT（X, Y）（X, Y　座標の点が光っているか否かの判断）があります。

カセット用には，

CLOAD（テープのプログラムをロードする）

CSAVE（プログラムをテープに録音する）

PRINT#（データをテープに録音する）
INPUT#（データをテープからロード）

があり，その他 PRINT の位置指定，配列，ストリング変数等の機能があります。12 KROM 付のユニットには更に各種の機能が加わります。

応用例

TRS-80 で何ができるかは，ひとくちにはいえません。使う人ごとに違った使い方をするでしょうから。給料明細の計算，在庫管理，数学のティーチング・マシン，変わったところでは，楽典の勉強にも役立ちます。

またグラフィク機能を使えば色々なゲームも楽しめます。グラフィック・プログラムと通常のプログラムとを自由に組合せられますから，五目並べや神経衰弱のような遊びからスタートレック のミニチュア版（本格的なスタートレックは16 KRAM が必要でしょう）などもできます。

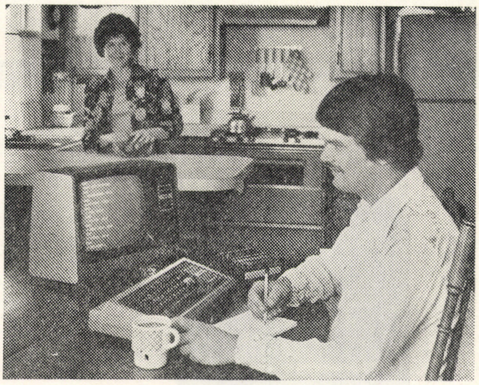
とにかく応用範囲は限定できないぐらい広く，お医者さんならカルテの整理に使えるでしょうし，競馬マニアがデータを集めて推理するのにも役立つでしょう。小規模の企業で今迄コンピュータを導入しても引き合わないと思われていたような場合でも TRS-80 なら充分にペイします。研究所でも煩雑な計算をやってくれますし，情報保管にも役立ちます。

TRS-80 の最大の利点はコンピュータに関する予備知識がほとんどいらないということです。完成品だから組立ての必要がい。面倒な機械語でなく，高級言語のうちでも一番習得しやすい BASIC を使っている。ビデオ・ディスプレイ付きだから出力端末機器を買ったり，めんどうな配線をしたりしないですみます。

しかも拡張性があり，マニアのニーズに答えることもできます。

申し遅れましたが，価格は19万8千円。都内5個所にあるタンディーラジオ・シャックの店で購入できます。

▶家族で楽しむことも……



資料請求先
〒182 東京都調布市多摩川1-44-1
タンディー・ラジオ・シャック
☎ 0424-84-1106　〒50円同封

第3回
工業用電子計算機技術者会議
開催のお知らせ

本会議は今後のマイクロコンピュータの動向をＬＳＩ技術と具体的な応用例２件を中心にしてさぐり，各企業の技術革新に資するものです。

この部門の管理者，主任研究者，専任技術者の方々のご参加をお推めします。

テーマ：「ＬＳＩの技術動向とマイクロコンピュータの将来展望」

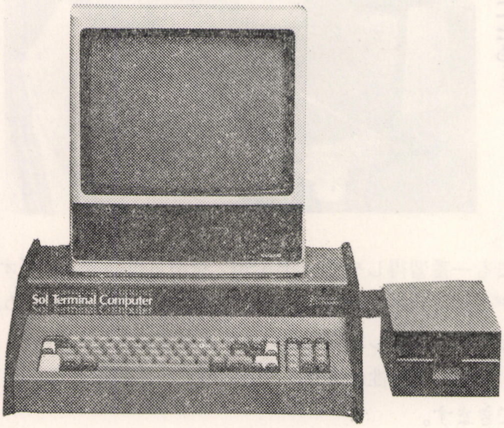
講演（ＬＳＩ技術の現状と将来展望）と討議（ワンチップ・マイクロコンピュータのデジタル・チューナへの応用，エアコンへの応用）です。

日時：昭和53年2月16日（木）　AM10:00～PM 5:00
会場：愛知県産業貿易館　国際会議場
名古屋市中区丸の内3の1の6
定員：50名（定員になり次第締切ります）
申込期限：昭和53年1月31日（火）

参加御希望の方は，〒456 名古屋市熱田区六番町3丁目24番地　名古屋工業研究所内　コンピュータ応用技術協会　ＴＥＬ(052)661－3161内線290 までお問合わせください。

SOL—20

プロセッサテクノロジー社



SOLコンピュータ・システムは，SOL-PC，SOL-10，SOL-20の三つの形で提供されます。ここでは誌面の関係上SOL-20システムについて述べます。

SOL-20は，システム・コンポーネントとして最先端をゆく技術で設計されたユニークなsmall computerです。たいていのsmall computerは，CPUボード，メモリ，インターフェースボード等を装着する，いわゆる「さかさまに設計された……」コンピュータという表現が適切でしょう。その点，SOL-20は，ターミナル・コンピュータとしての機能を最大限に発揮できるように考慮され可能なかぎり低価格で供給しています。標準装置には，前述の各モジュールが１枚のメイン・ボードに実装されており更に，キー・ボード，電源等が専用のターミナル型ケースに収納されています。

……使いやすさがポイント……

SOLは，コンソール・タイプライタを使っている感覚でプログラムの開発ができ，そのスマートな外観は家庭，オフィス，学校，研究所その他あらゆる所での使用を可能にしています。

★家庭の中では……

最大限のイマジネーションで困難なプログラムを完成させた後，各種Video GameやStar Trekの決定バージョン「TREK-80」で気分をやわらげることができます。

★事務所でも……

はるかに能率的にビジネスを進めることができます。

在庫管理，スケジュール管理，会計計算更に，原始的な（?）タイプタイタによる手紙類や事務書類の作成等，SOLがsmall businessに位置する存在はまさに大です。

★研究室で……

各種のデータ処理，科学計算，統計学，各種機器のコントロール等，迅速に処理します。

★学校で……

ハードウエア，ソフトウエア等コンピュータの学習，研究に最適です。

……SOL-20の標準構成……

○CPU並びに周辺回路
○１Kバイトビデオ・ディスプレイ・RAM
○１Kバイトシステム・RAM
○パーソナリティ・モジュール（ROM）
○テン・キー付キー・ボード（全85キー）
○「IN，OUT」カセットインターフェース
○シリアル，パラレルI/Oインターフェース
○電源，ファン，コンソール型ケース
○S-100 BUS拡張用マザーボード（5スロット）
○ソフトウエア

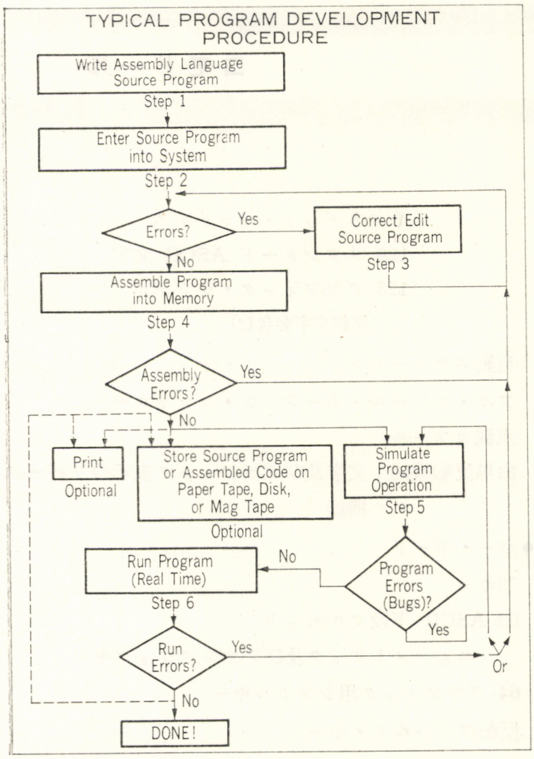
★拡張システムでよりPower fullに……

エディタ，アセンブラ，シュミレータを使用することにより，プログラムのデバックを容易にし，その他フロッピーディスク・システム，プリンタ，テープリーダ，ジョイスティック等数多くの拡張モジュールがそろっています。

★パーソナリティ・モジュール

パーソナリティ・モジュールは，以下に示す種類用意されており，ユーザーは，目的に応じて使い分けることができます。

○**SOLOS**　最も一般的なモジュールでSOL-20に標準装備されています。各種コマンドI/Oとルーチンが含まれていて，I/Oルーチンは他のプログラムからCALLできます。


TYPICAL PROGRAM DEVELOPMENT PROCEDURE
Write Assembly Language Source Program
Step 1
Enter Source Program into System
Step 2
Errors?
Yes
Correct Edit Source Program
Step 3
No
Assemble Program into Memory
Step 4
Assembly Errors?
Yes
No
Print
Optional
Store Source Program or Assembled Code on Paper Tape, Disk, or Mag Tape
Optional
Simulate Program Operation
Step 5
Run Program (Real Time)
Step 6
No
Program Errors (Bugs)?
Yes
Run Errors?
Yes
Or
No
DONE!

○**SOLED** SOL-20をコンピュータ・システムのターミナルとして使用する時に用いるモジュールで，モデムを介してデータの送信が可能です。

○**CONSOL** 最小限のモニタで，ほぼ**SOLOS**のコマンドと同等です。

★ソフトウエア

○BASIC-5

○8K BASIC

○Extended Disk BASIC

○♯1 Resident Assembler

○ALS-8 Program Development System

ALS-8によるプログラム開発は，図のとおりでデバック・システムを容易にしています。ALS-8には，Resident Assembler, TXT-2 Editor, SIM-1 Simulatorが含まれています。

○TREK-80

スタートレックに時間の関数を加え，瞬間的で適確な判断力と高度なテクニックが要求される宇宙船ゲームです。

○GAMEPAC-1 Video games

○MATHPAC Video calculator

○SOL Letter Edit System

○SOL Music System

★メモリ・モジュール

○ROM（パーソナリティ/ALS-8)

○4K/8K/16K RAM etc.

★インターフェース・モジュール

○3P+S　並直列I/Oモジュール

○VDM-1 ビデオ・ディスプレイ・モジュール

○CUTS Users Tape Module

○EXB 拡張ボード

○WWB ワイヤラッピング・モジュール

★ペリフェラル・モジュール

○PROM ライタ

○D7+AI/O A/D コンバータ

○JS-1 ジョイスティック

○OP-80 高速紙テープリーダ

○PT-872 TV ビデオ・モニタ

○プリンタ

項目 システム名	構成品	価格	
		キット	完成品
SYSTEM-1	SOL-20／SOLOS 8K メモリ ソフトウエア一式	510,000	698,000
SYSTEM-2	SOL-20／SOLOS 16K メモリ ソフトウエア一式	585,000	745,000
SYSTEM-3	SOL-20／SOLOS North Star Disk System 32K メモリ DISK BASIC Diskette	1,055,000	1,224,000

注　1.SYSTEM-1,2のソフトウエアには，BASIC-5，♯1 Assembler，GAMEPAC-1が含まれます。

資料請求先

SOL 日本総代理店
日本パーソナルコンピュータ㈱
〒151　東京都渋谷区代々木2-11-18 山本ビル
〒50円　資料代200円同封

PET　コモドール

▶PET

電源スイッチと同時にBASIC

誰にでも使えるBASICプログラミング言語をもった30万円を切る新世代のパーソナルコンピュータの代名詞PET (PERSONAL ELECTRONIC TRANSACTOR) です。

CRTディスプレイ，キー・ボード，カセットレコーダを一つのキャビネットに納め，更に新しい周辺機器の接続として注目されているIEEE-488バスを実装しているので，計測器，プリンターなどの各種周辺機器に接続が可能です。

しかも電源スイッチを入れると同時にBASICのプログラムが直ちに実行可能なROMを内蔵しているので，テープなどでロードする文法と異なり，めんどうな操作が不要なばかりでなく，操作の誤りからソフトを消失させる心配がありません。

PETの仕様

● メモリ

RAM：ユーザー・メモリ8Kバイト
　32Kバイトまで外付けにて拡張可能
ROM：12K BASICインタープリタ
　1Kダイアグノスティック・ルーチン
　1オペレーティング・システム

● ビデオディスプレイ

9インチ高品位画質　白黒CRT
表示　1000字
8×8ドット・マトリクス
128スタンダードASCII文字
128グラフィック・シンボル
（反転文字を含む）
自動スクローリング
フル・カソール・モーション・コントロール
点滅カソール
白黒反転機能：文字及びグラフィック表示のリバース機能

● キー・ボード

73キー
63 ASCII下段フルセット
ニューメトリック及びアテンクションキー
64グラフィック用シンボルキー
反転フィールド・キー
スクリーン・コントロール機能キー
（クリヤ，画面イレース）

● カセット・ストレージ

テープ：標準オーディオカセットテープ
耐雑音，エラー検出，波形補正
ファイル・ネームによるテープマネージメント

● オペレイティング・システム

BASICを基調した，マルチプル・ランゲージ（アセンブリ言語のプログラミング可能）

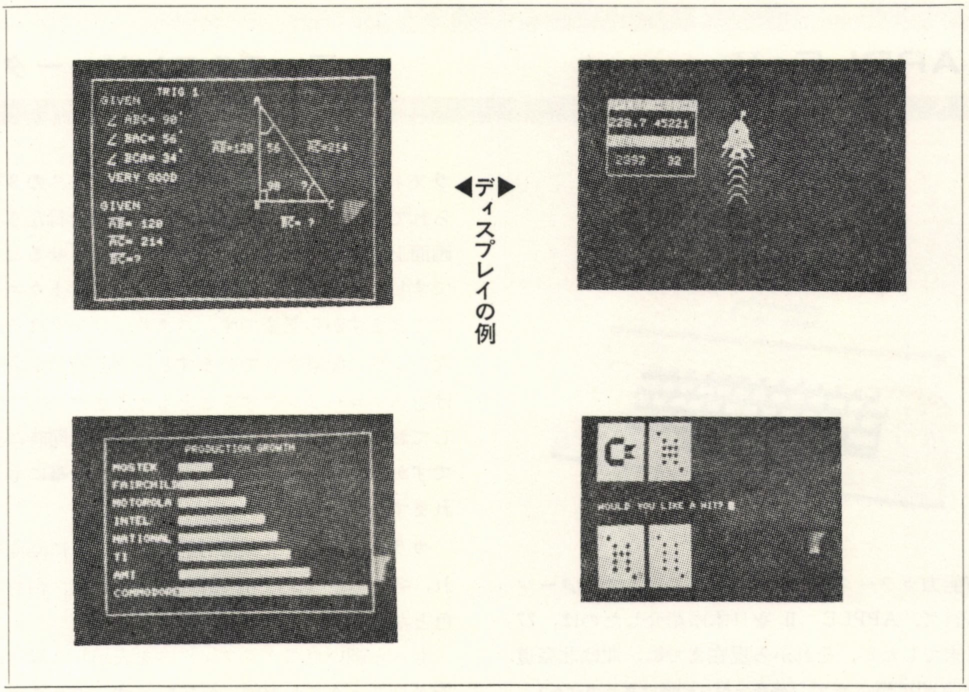
乱数，対数，三角函数，ストリングス処理，マルチディメンション機能，REEK，POK処理，及びリアルタイム・クロックを内蔵し，全ての表示文字がBASICによりカソール・コマンドを通してアクセスが可能です。

● 電源　AC　117V　1.1A　50～60Hz

PETの特徴

特別のグラフィック用パターンをもっているので，デザイナー，一般の初心者にも興味をもって容易に使いこなすことができます。

また，補修，サービスについて自動的に欠陥の有無を見て診断できます。ダイアグノスROMを内蔵し，検査を確実にする機能を持っています。


TRIG 1
GIVEN
∠ ABC= 90°
∠ BAC= 56°
∠ BCA= 34°
VERY GOOD
GIVEN
AB= 120
AC= 214
BC=?
229.7 45221
2592 32
PRODUCTION GROWTH
MOSTEK
FAIRCHILD
MOTOROLA
INTEL
NATIONAL
TI
AMI
COMMODORE
WOULD YOU LIKE A HIT?

◀ディスプレイの例▶

応　用　例

PET は，ホームコンピュータとして 5才の子供から，家庭の主婦，家庭のコントロールとして使えます。

1)　英語，数学の学習に，プログラムの勉強に
2)　ゲームが楽しめます
3)　グラフィック，デザイン
4)　各種計算，家計簿，電話帳に
5)　温度管理や家庭内の機械のコントロールの頭脳として使えます。

エンジニア，数学者，物理学者にとって，高い機能のプログラム電卓として使えます。

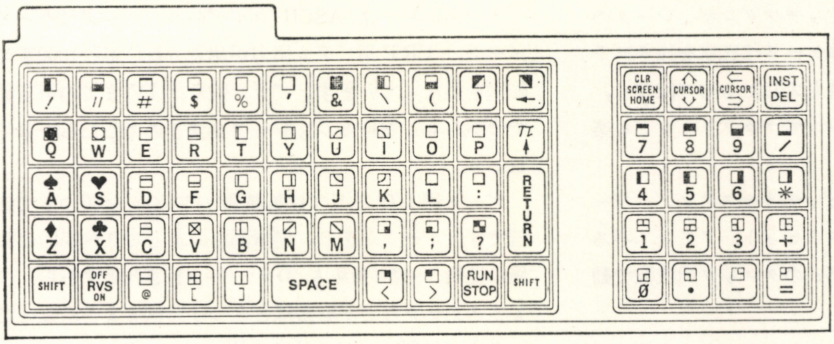
ビジネスマン，個人経営者は，在庫管理，受注管理，その他の管理に，数多くの用途があります。

価　　格

12 KBASIC を内蔵して298,000（8 KRAM 内蔵）

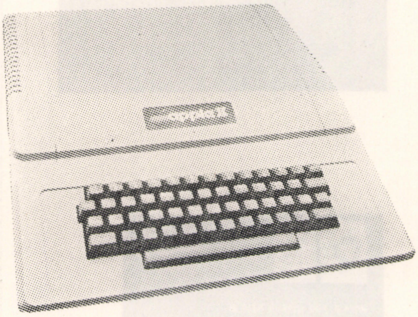
資料請求先

ＴＥＬ 06-922-7781，コモドールジャパン　高木まで御連絡ください。


SHIFT
OFF RVS ON
SPACE
RETURN
RUN STOP
CLR SCREEN HOME
CURSOR
INST DEL

◀キーボードの配置

APPLE II　アップルコンピュータ



▶APPLE II

高分解能力カラーグラフィクスの夢のようなパターンに魅せられて，APPLE II を日本に紹介したのは，77年の8月末でしたが，それから現在までに，北は北海道から南は九州に至るまで（残念ながら沖縄はまだですが），50台のAPPLEが皆様を楽しませています。BASICによるカラーグラフィクの容易さはもちろんのこと，すべての機能を備えながらポータブル・コンピュータとなっている点はだれもがひかれるところではないでしょうか。そこでAPPLE II の全容を皆様にお知らせることにしましょう。

APPLE II のハードウエア

写真からもわかりますように，外形寸法はポータブルタイプライタを少し大きくした程度のもので，キー・ボードを含めすべてがこの中に収められていますから，専用のビニールケースに入れて，オフィスから家庭に，または友人のところでと，仕事にも楽しみにも使えるように考えられています。電源はスイッチングレギュレータの超軽量小型のものですし，本体ケースは底枚を除きプラスチックス成型品でんから重量も大したものではなく，仕事で家に持ち帰り，静かに一人でプログラミングも楽しめます。

使われているマイクロプロセッサはモステクノロジー社のMCS 6502で，データバス8ビット，アドレスバス16ビットの構成をもち，1MHzのクロック周波数で動作させています。

ビデオ・ディスプレーはテキスト・モード，カラーグラフィスクスおよび高分解能グラフィクスの3種にわけられています。テキストは文字の表示を行なう場合で，画面上に白字，黒字を出すほか，点滅させることも可能ですし，カーソルの設定はまったくソフトウエアで自由にできますから気楽です。スクローリングはチラツキのないように配慮されていますし，画面内の必要な部分だけをスクローリングすることもできますので，常時表示しておきたい部分と，変化するデータを同時に表示可能ですから，ゲームもさることながら，仕事にもよく使われます。

カラーグラフイクスは40×48ドットに画面を分けられ，各々のドットは0～15の色指定で黒，白をふくめ16色となります。

もっと細い点でグラフィクスを表示した場合は高分解能グラフィクスが準備されています。これには最低12KバイトのRAMが必要となりますが，280×192のドットでのグラフィクスデモテープは何時間見ていてもあきることがない程です。

メモリはRAM 48K，ROM 12Kバイトが実装できるソケットがボード上にあり，基本はRAM 4K，ROMは8K入っています。

使われているRAMはダイナミック型ですので，スペースファクタが良く，低消費電力のものです。4Kビットのもの又は16Kビットのもののどちらも使用可能ですが，48Kバイトにするためにはすべて16Kビットのチップを使わねばなりません。

ROMにはカラーBASICとモニタプログラムが入っています。

入出力ポートはASCIIタイプのエンコーダ付キー・ボード，CRT用ビデオ出力が用意され，毎秒1000字の転送を行なっています。ビデオ信号はIVまでの可変型ですからもしRFモジュレータを使うのでしたら十分でしょう。

ゲーム用I/Oとしては抵抗器（150kΩ）を四つまで接続できるポートがあり，発振回路によって0～255の数値に変換（一種の簡易A/Dコンバータ）されますから，ジョイスティクなどが容易にとりつけられるようになっています。付属にパドルが二つ付いています。

その他の入出力はスイッチ用にTTLレベル3ビット，コントロール用にTTLレベル4ビットが用意されていますから，自由に使うことができます。これらはすべて番地が割当てられていますし，特に抵抗器のポートはBASICの命令でセンスできるのはうれしいですね。

APPLE II にはスピーカが内蔵されているわけですが，このスピーカも特定の番地を持っていますから，これを上げ下げすることで，いろいろな音を出すことが可能です。

I/Oインターフェース用スロットは50Pのものが八つ用意されており，このスロットにはスロットセレクト信号やデータバス，アドレスバスその他必要な信号がすべて出ていますので，プリンタ，データカセット，TTYフロッピ等がとりつけられます。これらのためのインターフェースカードは近々発売されるそうですが，器用な方々なら自作は可能です。TTLで作られてもよいでしょうし，6520，6533のようなPIAを使ってもよいでしょう。

APPLE II のソフトウエア

APPLEの特長の一つはモニタやカラーBASICにあります。モニタはプログラムのデバッグに便利にできていて，ディスアセンブラ機能やミニアセンブラの機能を十分使ってみることができます。これは単にAPPLEが遊びのマシンでないことを意味するものでしょう。モニタはこの他にディスプレーコントロールを行ない，またオーディオカセット入出力を行ないます。

BASICは高速で定評のある整数型カラーBASICがROMで入っています。この他にテープでは10Kバイトの9ケタ浮動小数点型カラーBASICが装備されていて，これには一般的関数がすべて備えられています。DMA命令としてのPEEK，POKE，ユーザーのルーチンへとばすCALL等はフルに使うと実に効率よいもので，どちらにも組込まれています。DIMは10Kのものでは多元となり便利でしょう。

APPLE II のBASICではKEY INされた1行分はすぐに中間言語に翻訳され，誤りがあれば表示されますし，なければ直ちにメモリ領域の高いところへ格納されます。以前に格納されているものは低位の番地に移動させられます。このことは命令実行時により高速で行なうことが可能であることを意味しています。

グラフィク命令は点を描くPLOT（X，Y）が，簡単に2次元座標の一点を指定できますし，COLOR＝exp.は色の指定をします。exp.は定数でも変数でもよろしいわけですから，COLOR＝RND（2A―B)/(P+Q)というようにして色の変化を楽しめましょう。

おわりに

APPLE II はなる程ポータブルでスマートで，カラーグラフィクスの楽しめるホームコンピュータとしての資格は十分にありますし，ROM化されたソフトウエアは電源スイッチを入れるだけですぐ動作するコンピュータとして誰れにも容易に使用可能です。

しかしながら，よくよく使ってみますと，I/Oスロットの高さ，すぐれたモニタ機能等々，必ずしもアマチュアの対象と言えません。おそらくプロ用のマシンとしても十分の能力を発揮させ得るものではないでしょうか。つまりAPPLE IIは単に遊びの道具としてばかりではなく，より高度な仕事をするうえのマシンとして十分配慮されていますので，一度手にすれば，一生を通して使えるものでしょう。

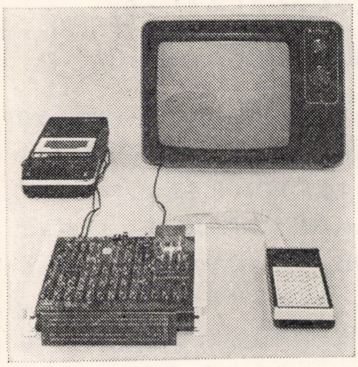
●あそび	
レンガくずし	4K
スタートレック	16K
バイオリズム	4K
チェス	16K
ポン	4K
エッチ／スケッチ	4K
マスターマインド	4K
予言者	4K
宇宙戦争	16K
ハノイの塔	4K
●家計	
チェックブック	16K
家計簿	16K
ローン	16K
●教育	
ハングマン	4K
カラー算術	4K
算数	4K
BASICのプログラミング	4K
●その他	
カラーデモ	4K
高分解能グラフィクス	16K
ミュージック	4K
バウンサ	4K
フローティングBASIC	16K
●ユーティリティ	
台所のことごと	4K
●ビジネス	
メイリングリスト	16K
カレンダー	16K
電話帳	16K
高分解能テキストグラフィクス	16K

▲用意されているソフト

資料請求先

〒101 東京都千代田区外神田3―3―4
千代田特殊無線ビル4F コンピュータ ラブ
〒50 同封

日立H68/TR用TVインターフェース （2月発売）



▲TVインターフェースモジュール

H68／TRに接続して家庭用のテレビをディスプレイとして使用できるインターフェースモジュールH68TV01が53年2月から発売されることになりました。

これは同社が52年9月から販売を開始したCRT制御用の専用LSI「HD46505」を採用，キャラクターモード（文字表示）のほかグラフィックモード（図形表示）を備えており，ダイナミックな図形の移動など融通性が高くなっています。

機能上の特徴は次のようなものです。

(1)キャラクタモードのほかグラフィックモードを標準として持っている。グラフィックモードの画像分解能と1画面横128，縦96ドットで構成されているので，任意の曲線をかなり滑らかに表現でき，ゲームのボール移動も容易。

(2)キャラクタモードでは512字（横32×縦16）または1,024字（横64×縦16）の表示が可能。

(3)リフレッシュメモリとして2,048字のエリアを持っており，この中の任意の連続した512字又は1024字の表示が可能。

(4)テレビ表示用のモニタプログラムおよび各種サブルーチンをカセット・テープの形で付けているので所要プログラムのみをRAMにローディングすることにより，効率的CRTディスプレイの機能を実行できる。

(5)従来からH68／TRに内蔵されていたアセンブラ言語に加えて，BASICを使用することもできる。

などとなっています。

主な仕様

キャラクタ・モード

	メモリ	提供手段	機　　能
モニタおよびサブルーチン	RAM	カセット・テープ	●画面操作（カーソル移動，スクローリング，文字の挿入・削除） ●グラフィック機能（直線表示，画面の縮小・拡大図形の移動etc,）
BASIC	ROM	オプション	●アセンブラにより変換されたプログラムとの連結 ●整数演算etc,

▲ソフトウエアの内容

表示文字数：512字

文字表示方式：横5×縦7ドット／字

文字種類：64種（英，数字および記号）

図形画素：32種（オプション）

カーソル：ブリンキング可能

リフレッシュメモリ：2KBスクローリングおよびページング可能

グラフィックモード

分解能：横128×縦96ドット／画面

文字／図形パターン：各種のパターンをカセット・テープで提供（文字：横5×縦7ドット，図形：横8×縦8ドット）キャラクタモードとグラフィックモードはプログラムにより切替え可能。

メモリ

プログラムメモリ：4KB（H68／TRと合わせて最大7KB）

リフレッシュメモリ：2KB

ファームウエア：4KB BASIC（ROM）オプション

その他

バス信号構成＝H68／TRと同一，プリント基板寸法＝230×200㎜，コネクタ＝100ピン（3,175㎜ピッチ），電源＝＋5V単一。

資料請求先

（株）日立製作所　電子事業部電子部品営業所産業電子営業部

〒100 東京都千代田区大手町2－6－2　日本ビル

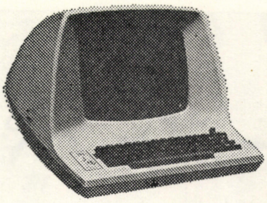
データ・ディスプレイターミナル
LSI社のADMシリーズ
三協インタナショナル(株)

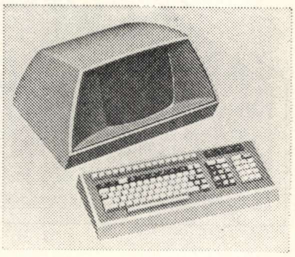
マイクロコンピュータのデータを入・出力する際に必要なのがこの種のターミナルです。コンソール型として，これらの部分を持ったパーソナル・コンピュータが多くなっていますが，マイコンを汎用コンピュータ化していこうという本格派にとっては，ぜひほしいものの一つになるはずです。

普及度の高いADM-3Aはマイコン等のプログラムの入・出力，高速度なプログラムのデバック，TSSターミナル，その他テレタイプなどの機械的なものとのおき換えによる高速処理その他各分野で広く使われています。

キーボードの左側にある「LSI」のネームプレートをネジではずすと，中にミニ・スイッチが入っており，このスイッチの切替えにより目的に応じた機能を出すことができるようになっています。

価格的にはオプションなしの基本構成でADM—3Aが756,000円，（ADM—1は1,098,000円，ADM—2は1,796,000円）とアマチュアにとってはマイコン本体よりも高くなってしまうのはいたしかたない所でしょう。


◀ADM—3A


ADM—2▶

ADM—3Aの主な仕様

●スクリーン＝12インチ／ライン12
●ディスプレイキャラクタ＝5×7ドット・マトリクス／キャラクタ数＝80×12ライン，960／キャラクタの種類＝64ASCII
●データ・トランスミッション＝フルデュープレックス，ハーフデュープレックス／ボーレート75,110,150,300,600,1200,1800,2400,4800,9600,19200（調歩同期）
●電源＝AC115V　50/60Hz　80W
●外形＝高さ13.5，幅15.5，奥行19（インチ）
●オプション＝1920キャラクタ24ライン95ASCIIカナ文字表示（JISコード），ASCII⇄EBCDICコード変換他

●資料請求先

〒101 東京都千代田区西神田2-4-1
東方学会新館（TEL 03-264-2431）
三協インターナショナル（株）

今月の表紙

三協インタナショナル(株)／LSI社
CRTターミナル　ADM-3A

マイクロコンピュータを少しでもかじっている人ならばカーブを生かした美しいデザインのディスプレイ・ターミナルを必ずどこかで見ているはずです。国内，国外を問わずいろいろな印刷物の中やマイクロコンピュータ，計測器等のフェアなどでも必ず見ることができるからでしょう。

その中でも今月号の表紙をかざっているLSI社（リアーシーグラー社，米国）のCRTデータディスプレイターミナル，ADM—3Aは研究所，大学などの専門分野で非常に多く愛用されており，又，その姿はマイクロコンピュータのアマチュアにとってもなじみが深いようです。

しかし，アマチュアがホビーとしてマイクロコンピュータを使い，そのターミナルとしてこのADM—3Aを使うということになると，マイコン本体の価格とのバランスなどから見て，多少無理がないとはいえないようです。

◇

その為，当面は業務に直結した産業分野で使われていくことが多いようですが，少なくともアマチュアにとってADM—3Aがあこがれのターミナルであるということはまちがいありません。今後アマチュアのレベルが上がってくるにしたがってこれらのターミナルを使い出す人も増えてくるのではないでしょうか。

ニュース・パック

電波新聞ダイジェスト

米アムテックが発表
ホーム・コンピューター
表示は茶の間のテレビ

アムテック
“ビデオ
ブレイン” ▶

米国のアムテック社（カリフォルニア州サニーベール）は教育，家計管理，娯楽用のプログラムを持ったホーム・コンピューター“ビデオブレイン”を発表した。

これらプログラムを持っていることにより新製品は，高度の技術を持たないユーザーでも活用することができるということで，同社ではこの新製品を，第３世代の装置であると述べている。

すでにＦＣＣ(米連邦通信委員会)の型式承認を得ており，今年１月にデパートと専門店を通じて全米でいっせいに発売する計画である。価格は500ドル。

ディスプレイは一般のテレビを使う。付属品にはＡＣアダプター，テレビ接続コード，アンテナ・スイッチ・ボックス，２本のジョイ・ステッキ，３個のカートリッジ・プログラムが付いている。

コンソール（制御卓）は，36個の入力キーがついていて，重さは10ポンド（約4.5kg）。消費電力はクロック・ラジオ並みである。

ビデオブレインの心臓部は，同社のＤ・チャング副社長が独自に関発した８ビット・マイクロコンピューター。このコンピューターは１ＫバイトのＲＡＭと４ＫバイトのＲＯＭを内蔵している。ＣＰＵにはＦ－８マイクロプロセッサーを使用している。

プログラムの１部を紹介すると，

財務Ｉ＝ローン，抵当，貯蓄，その他家庭や事務所の財産の分析を行う。例えば内部収益率，時価累積利子，利率，ローンの期間などを直ちに表示する。

現金管理Ｉ＝家庭の入金と支出を記録，分析する。いつ何にどのくらい使ったかがわかるし月ごとの食費の合計や年間合計が出せる上，貯金の現在高やサイフの残金がすぐにわかるので非常に便利という。もちろん毎日支出高を入力する必要はある。

ミュージック・ティーチャーＩ＝４オクターブにわたって，音符の読み方，書き方，演奏のし方を教える。キーボードの音符を押すと，その音符が５線上に現われ，読み方が表示される。

娯楽としては剣闘士ゲーム，ブラックジャック，チェッカーなどが楽しめる。

―――◇―――◇―――

MC14500B のハンドブック
モトローラが日本版

モトローラ・セミコンダクターズ・ジャパン（東京都渋谷区神宮前６－12－18，ジョージ・Ａ・ニーダム社長）は，１ビット・Ｃ・ＭＯＳマイクロプロセッサー「MC 14500B（ＩＣＶ)」のハンドブック＝をこのほど作った。米国モトローラ社のベーン・グレゴリー，ブリアン・デランデ両氏がまとめたものの，日本語版でこのハンドブックによりMC14500Bの応用開発に取組める。

MC 14500Bは，先にモ社が開発

したユニークなマイクロプロセッサー。いわゆる簡単なリレーシステムの置き換え目的にプログラマブル・ロジック・コントローラーの主要構成要素を１個のＩＣで実現したものである。汎用性に加えて，マイクロコンピューターの特色といえる柔軟性があり，注目を集めている。ハンドブックでは，同製品の概念の紹介から命令の使い方，プログラム構造と総合的に解説，途中で交通信号コントローラー例を紹介して，さらにハードウエア，ソフトウエアを詳細に解説するなど，親切な内容となっている。

◇　◇

MPU-5（マイコン専用電源）発売!!

日本電子メモリ工業㈱が，マイコン用小型スイッチング式電源の新製品「ＭＰＵ－５」を新発売。

マイクロコンピュータの普及により，その関連システムを含め電源の需要も急速に拡大している。

「ＭＰＵ－５」はマイコン専用電源シリーズの一環として発売されたもので，従来の超薄型と35㎜の「ＭＩＣＲＯ＝ＰＳ－２」シリーズのタテ型として加えたもの。

出力はマイクロ－ＰＳ－２シリーズと同じ３チャンネルとなっていて，＋５Ｖ，10Ａを主出力として±15Ｖ ±12Ｖ，－９Ｖ，－５Ｖの各出力のうち２出力，計３出力を自由に選択できる５機種構成となっている。

システムのメモリ保護に役立つ停電検出用のＡＣ6.3Ｖの出力機能，瞬時の突入電流から保護する突入電流防止回路，さらに外部からのオン／オフコントロール機能など豊富な機能を装備している。

インテルの2464はＮＳが生産

モトローラ，ＦＣＩ ＴＩもメーカー物色 ３グループ化

【サンフランシスコ＝ＦＮＳ】インテル，ナショナル・セミコンダクター（ＮＳ）両社は，ＮＳがインテルの65Ｋ・ＣＣＤメモリー，2464をセカンドソース生産することで合意に達した。65Ｋ・ＣＣＤの市場ではモトローラがフェアチャイルド（ＦＣＩ）のＣＣＤ464をセカンド生産しているほか，近くテキサス・インスツルメンツ（ＴＩ）が同社のＴＭＳ3064にセカンドソース・メーカーをつける計画であり，市場は３つのグループに分離されることになる。ＦＣＩ，ＴＩは限定数生産，インテルは来年第１四半期に出荷を開始する予定である。

65Ｋ・ＣＣＤ メモリー

現実的にはまだＣＣＤ市場は存在していないが，消息筋はいずれも，市場の将来性は極めて大きいと見ている。

インテルとＮＳの契約により，インテルはテープとワーキング・プレートを提供する。これに対しＮＳはウエハー生産，組立，テストを行う。

詳細は明らかにされていないが，インテルのＪ・カースン副社長によれば「契約によりインテルは，ＮＳから生産テクノロジーまたはロイヤリティーを受けることもできる」という。

カースン副社長はＣＣＤの市場について「ＣＣＤはダイナミックＲＡＭの市場と同様の市場を形成するだろう。しかしコストはＣＣＤがダイナミックＲＡＭの３分の１ないし４分の１と安く，しかもこの比率は当分このまま続くだろう」と語った。

インテル製品は256ビットの再循環ループ構成で平均遅延時間は130マイクロ秒。２つのクロック回路を持ち，300ミル幅18ピンのパッケージに封入されている。保証温度は０℃から70℃で，電算機メインフレームに使用することができる。

ＴＩ製品とＦＣＩ製品は16×４Ｋループである。ＦＣＩのテクノロジー担当重役Ｔ・ロンゴ氏は「当社製品は４Ｋループであり，小型ＭＰＵシステム用に設計したインテル製品とは異なっている。両社製品は一部でオーバラップするところもあるが，直接互換性はない」と語った。

ＦＣＩと契約を結んだモトローラは，ことし中にはＭＣＭＯ464の出荷を始め，来年２月に量産を開始できる見通しという。

ＴＩは近く3064のセカンドソースを明らかにするが，同社ではこの製品をことし３月から生産しており，現在は限定生産である。同社製品はＦＣＩの464と同様16×４Ｋループである。

同社のＪ・ホウキン部長（ＭＯＳ販売）によれば3064は来年中に量販単価が15ドルになるだろうという。

ＦＣＩのロンゴ氏は「ＣＣＤが市場に受け入れられるようになるためには，1979年末までに，ビット当り1000分の10セントにまで下がらなければならない。これは量販単価が６ドル50ということだ」と語った。

☆ ☆ ☆ ☆

●電波新聞は日刊二六頁だて、産業電子、電機、部品、コンピュータ産業界の専門紙です。（購読料一か月二三〇〇円）購読ご希望の方は、本誌折込みのハガキにてお申込み下さい。

電圧をはかってみると

——マイコン暴走の裏には……——

中　村　　隆

年末から年始にかけてマイクロコンピュータを購入した人も多いと思います。みなさんのマイコンは正常に動きましたか？動いているが，時々暴走する，という人は電圧をチェックしてみてください。なおソフトウエアに虫がいて暴走している場合はデバックしてください。またマイコンは配線ミスなどはないものとします。

暴走の原因は

先日，私の手もとにLkit８（富士通　ＭＢ8861使用）がころがりこんできました。さっそく動かしてみます。もちろん虫のいないプログラムで。さておかしなことに時々暴走します。同じプログラムなのに暴走したりしなかったりします。Lkit８は完成品なので配線ミスはないはずですし，あれば動かないでしょう。

チェックしてみるとＣＰＵ基板の電源電圧が4.6Ｖしかありません。マニュアルによると推奨動作条件は５Ｖ±５％です。つまり電源電圧は4.75〜5.25Ｖの内にあればよいのですから，ちょっと低いようです。たぶんこれだろうと思い，別の安定化電源　ＡＶＲ）を使い，5.0Ｖにしてみると，誤動作しません。電圧が低いのが直接の原因なのか，低電圧なのでノイズに弱くなり，誤動作するのかは不明です。

誤動作は何もLkit８にかぎったことではありません。読者のみなさんもＣＰＵボードの電圧をチェックしてみませんか。電圧が規格内にあれば誤動作の原因は他にあります。

電圧はなぜ下がる？

⑴ＡＶＲ

まず，テスタは正確ですか？テスタの誤差は２％以下でないと何を測定しているのかわからなくなります。ＤＶＭなどで較正しておくか，他の正確な電圧計（誤差１％以下）を使いましょう。私はテスタを使いました（誤差２％以下）。

①ＡＶＲの中に＋５Ｖ出力調整用の半固定抵抗があればこれを回し，5.0Ｖ±２％（±２％は誤差）にあわせます。消費電流の変動が15％くらいならばＣＰＵボードでこの電圧になるようにしてもかまわないでしょう。

②３端子レギュレータ使用のＡＶＲ。これは出力電圧は可変できません。規格では５Ｖ±５％の物と±10％の物があります。たいていのマイコン用のＡＶＲは±５％の物のようです。マイコンのＬＳＩは５Ｖ±５％の規格ですが，ＡＶＲの出力が５Ｖ−５％だと電線とコネクタの電圧降下により，ＣＰＵボード上では規格以下になってしまいます。ＡＶＲを作る所でＡＶＲ用のＩＣを選別し５〜5.25Ｖの範囲内のものだけ使ってくれるとよいと思うのですが。なにしろ配線の抵抗で電圧は下がりますが上がることはありませんから。

もし出力電圧4.8ＶというＡＶＲに当たってしまったら，電源の配線をできるだけ短くし，コネクタの接触をよくするしか手はないようです。（コネクタ，ソケットのピンはやすりがけしてはいけない。腐食してなおひどくなる。）ＬＳＩのほうは余裕はあるようで多少低くても環境さえよければ誤動作はしないようです。

⑵電源コード，コネクタの電圧降下が大きい。

①電源コードは６Ａ用の物で十分ですが，長さは１ｍ以下のほうがよいでしょう。長くしすぎると電圧が落ちるだけです。Lkit８をマザーボードにさし，Ｖ−ＲＡＭなどの基板を増設した時はもっと太いほうがよく，10Ａ〜15Ａ用のコードを使いましょう。ソケットのピンと電線との接続点で，電線の導体が切れて30芯のうちつながっているのは数本だけ，というのでは電圧降下が大きくなるだけです。

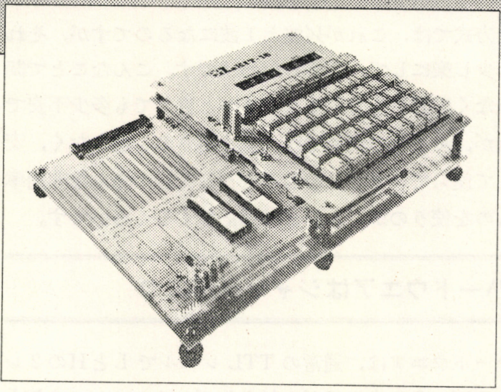
②コネクタ部の電圧降下。マザーボードならば問題ないはずです。ワン・ボードで使う時にソケットの電源用ピンを１本しか使っていない場合に電圧降下が大きくなります。Lkit８はVcc，GNDとも６本ずつでているので，６本たばにして電源コードとはんだづけすれば電圧はそれほど落ちません。基板のほうは手あかなどがつかないようにし，ついたらふきとっておきます。

低電圧が原因ならば以上でマイコンは正常に動くでしょう。

☆　☆　☆　☆

とにかく速い！（1kbit/秒）

ソフトでまとめた
Lkit-16用
オーディオカセット
高速入出力



高橋秀俊（慶応大学工学部教授）

マイコン，特に紙テープリーダやパンチのような本格的（？）な入出力装置をもたない，つつましやかなマイコンの持ち主にとって，オーディオカセットの入出力が使えるということは，この上なく便利，というよりはむしろ不可欠なことです。カセットテープを計算機の外部媒体として使うこと，そしてそれも普通の交流バイアス方式のオーディオカセットで十分であるだけでなく，むしろすぐれていることを昔から主張して来て，実際にミニコンで実験もして来た私にとって，今日オーディオカセット入出力がアマチュアの人たちに愛用されていることは，大変愉快なことです。それ以前は一般，特にメーカーからの反響は極めて冷たいものだったのです。

しかし，私のようないわば専門家（？）から見ると，今アマチュアたちの使っているカセット入出力方式は性能的に見てどうもあまり感心しません。そんなわけで，私もマイコンを手がけることになった手はじめに，カセット入出力はかくあるべしといえる方式を早速試みて，予期以上の満足な結果を得たので，皆さんに報告してお役に立てていただきたいと思います。

アマチュアマイコン家にとって
オーディオカセットは不可欠
べんり‥
‥‥!!
マイコン

私の方法では，普通のポータブルの実用向きのテレコを使って，表題に掲げたように，いま国産のキットで採用している方式にくらべて約10倍の速度が得られ，しかもそのためのインターフェースのハードウエアはほとんどゼロに等しいのです。いまやカンサスシティ規格が広まっており，日本でもカセットテープ方式の規格をきめることが進行しているとき，また全く別な方式を出してくるのはどうかと思われるかもしれませんが，性能が格段に違うことではあり，また幸か不幸かマイコンは機種間の互換性があまりよくないことなどから考えても標準方式が二つ以上あってもよいのではないでしょうか。ちなみに，私が使ったのは，パナファコム Lkit-16 です。

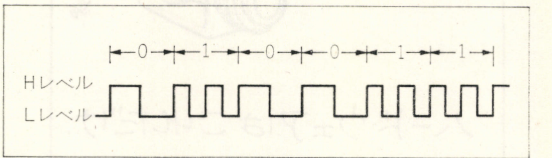
記録方式は周波数変調

まず方式の基本を示すと（図1参照)。

記録方式，周波数変調，“0”＝1 kHz，“1”＝2 kHz

ビット継続時間　　1 mS

周波数変調で，周波数が1：2の比をもつ点はカンサスシティ方式と同じですが，ビットの時間がカンサスシティでは3.33mSで，“0”で4波，“1”なら8波も続くのに対して，この方式では“0”でただの1波，“1”なら2波の長さしかありません。JISなどできまった本格



≪第1図≫　本方式の波形

的な方式では，これが½波と１波になるのですが，それより少し楽にして，こうしたわけです。こんなことで間違いなく記録再生できるだろうかと自分でも多少不安でしたが，今までの実績では，全く誤りの心配もなく，安心して使っています。むしろどうして皆があんな非能率のものを使うのか，ふしぎに思えてくるくらいです。

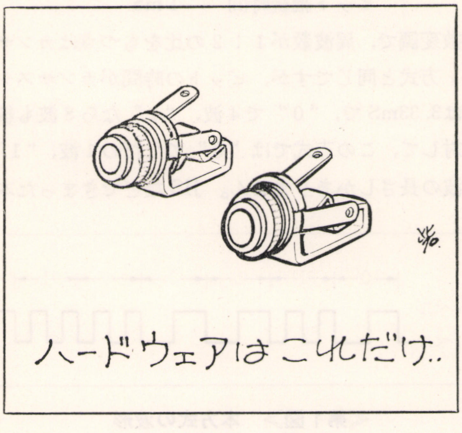
ハードウエアはジャックが二つ

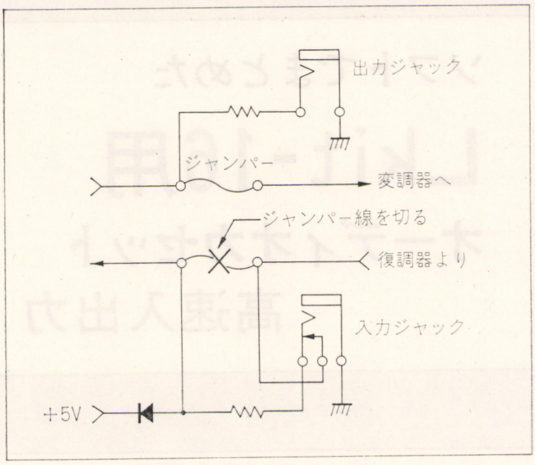
ハードウエアは，通常のTTLレベルでＬとＨの２レベル電圧の入出力端子が１対あれば，そのほかには何もいりません。あとは全部ソフトウエアでやるからです。今どきのマイコンは内部の処理速度はおそろしく速いし，入出力を片手間でやって同時に他のこともやるなどということはアマチュアは考える必要がないので，できるだけソフトウエアでやる方が賢明でしょう。

ただ，Lkit-16の場合，標準装備の範囲では，そのたった１対の入出力端子も出ていません。出ているのは，トーンバースト方式のカセット入出力用に，４kHzの変調器を通った出力ジャック，復調器に入る入力ジャックだけです。これではどうにもならないので，そして設計者が私のような要求があるのを察知してつけてくれた，変復調器と本体とをつなぐジャンパー線を切って，そこに直接の入出力用に１対のジャックを増設しました（**第２図**）。

信号処理ソフトウエア

このジャック，そして，論理回路保護のために挿入したいくつかの抵抗，ダイオードが，特別につけたハードウエアのすべてです。


ハードウェアはこれだけ



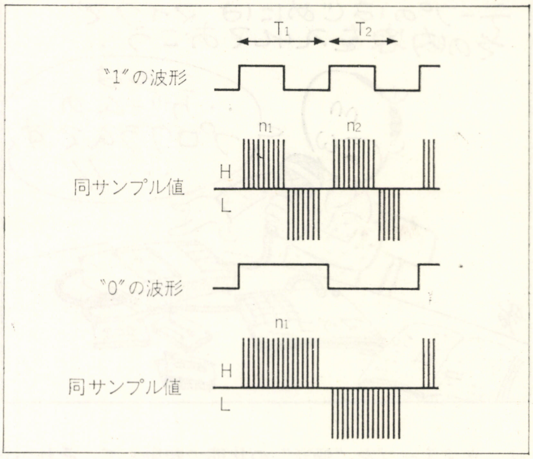
≪第２図≫　新設した入出力ジャック

0，1のビット情報から周波数変調の波形を生成して出力したり，テープから入力されるアナログ波形が入力インターフェースでＬ，Ｈの２レベルの信号になったものを一定時間間隔でサンプルして，それから０，１の波形を弁別するためのプログラムについて説明しましょう。これは用いるCPUの型によって多少は変わるでしょうが大筋はどのCPUでも適用できると思われます。

(1) 出力　ＬまたはＨのレベルの電圧を一つの２値素子（フリップ・フロップ）にセットできる命令はどんな機械にもあるので，問題はそのセット，リセットのタイミングです。Lkitにはクロックをもとにしたタイマーが内蔵されていますが，それの割込み時間間隔は最小単位が１mSですから，これではとても間に合いません。そこで，音楽プログラムなどと同様に，ループ・プログラムを使って，その繰返し回数を数えて時間を測ることにしました。

しかし，それだけだと，出力中にしなければならない他の“雑用”，たとえばビットの勘定とか語のアドレスを定めるなどの仕事に時間をとられると，それだけ時間が狂ってしまいます。それは大したことではないのですがいささか神経質に，そのような狂いをなくするために，各ビットのはじまりだけは１mSごとのタイマー割込みで正確にきめ，そのあとのレベルの変わり目はすべて，ループ回数を数えてきめました。そのような方法をもとにした出力プログラムの例を**第１表**に示します。

(2) 入力　以上のようにして作った波形をテープに記録します。そのテープを再生した波形を解析して，“０”か“１”かを判断するのが，入力プログラムです。アナログ電圧をＬ，Ｈの二つのレベルに”量子化“するところまで



≪第3図≫ "0""1"の標準波形とそのときのサンプル値

はハードウエアのしごとですが，こうしてL，Hの二つの状態をもつレジスターのビットを適当な時間間隔で読み出し（サンプリング），そしてそれに対してある情報処理をするわけです。それには，いろいろな方法が考えられますが，いずれにせよ，テープレコーダのひずみやノイズが多少あっても正しい判定をすることが要求されます。

ここで採用した方法は極めて簡単で，ある時間帯をきめて，その時間帯で"L"および"H"のレベルが読まれた回数を数えるという方法です（表3図）。サンプルは27.5μsの間隔で繰返し読出されます。ビットのはじまりのL→Hのレベル変化を時間測定の原点t_0とし，そこから875μsの間を二つの時間帯に分けて

時間帯　T_1：t_0〜$t_0+500\mu s$

時間帯　T_2：$t_0+500\mu s$〜$t_0+875\mu s$

とし，T_1の間にレベルHが読まれる数n_1と，T_2の間にレベルHが読まれる数n_2との差n_1-n_2をもとに判定するのです。理想的な波形では

0：$n_1=16$　$n_2=0$　$n_1-n_2=16$

1：$n_1=9$　$n_2=9$　$n_1-n_2=0$

となるはずです。そこで，適当な余裕を見て

$n_1-n_2>12$ なら"0"

$n_1-n_2<4$ なら"1"

と判断します。その中間になった場合は判別不能として，エラーメッセージを出します。これはかなり厳格な条件を課したものといえます。実際には，普通のテープレコーダを使った場合でも，n_1-n_2の変動は極めて小さく，この判定規準でもまだ余裕がかなりあります。変動は，一つ前のビットの影響が主な原因です。とにかく，どんなテープレコーダでも，再生レベルを最高に上げて，音として聞いたら全くつぶれた音になるような状態にすること，そして音質調整はあれば高音強調にすることで，それさえ守ればどんな機械でもよいようです（ただし，あまり立派な機械だと，出力が大きすぎて入力の論理素子をこわしてしまう危険があるから，注意を要します）。

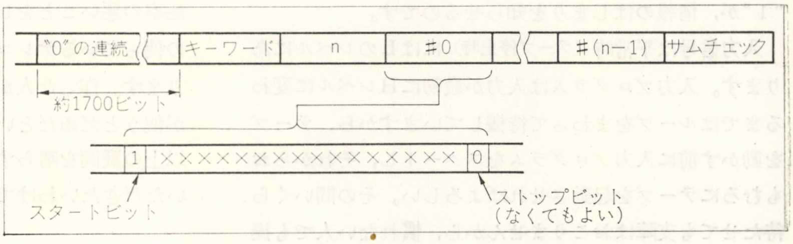
以上のことをLkit-16でやるために作ったプログラムを第2表に示しておきます。プログラムを圧縮するために多少わかりにくくなっている点もありますが，大体のやり方は理解いただけると思います。

テープフォーマットなど

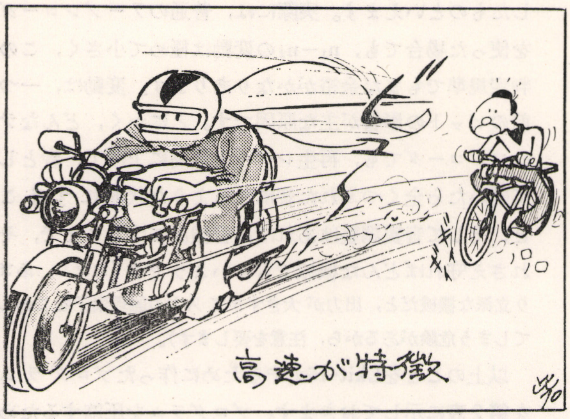
この記事の主眼は，いままで述べた周波数変調方式でとにかくビットを読み書きすることなのですが，ついでに，私の採用しているテープフォーマットについても簡単に解説しましょう（第4図参照）。

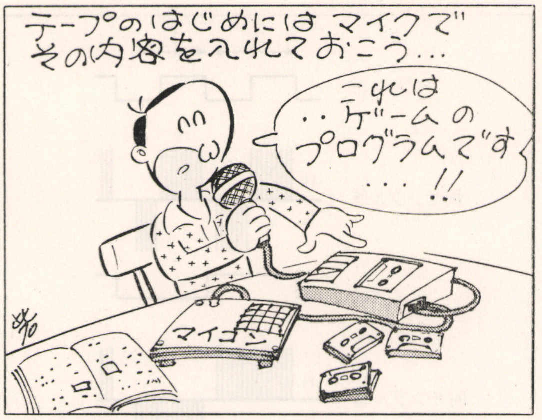
メモリの内容は，語（16ビット）を単位として書き出されます。その頭にスタートビット"1"がつき，終わりにはストップビット"0"が（一応）ついています。後者はなくてもよいし，もっとたくさん"0"がついていてもよろしい。いずれにせよ，次のスタートビットまでの"0"はすべて無視されます。そのような形で，メモリー上のm番地からm＋n－1番地までの内容が一度に書出されます。なお，最後にそれらの和の符号を逆にしたものがサムチェックとして書かれます。

以上のような情報のかたまり（ブロック）のはじめにはヘッダーがつきます。ブロックヘッダーは，はじめに，"0"ビットが約1700個（約2秒）つづき，その後，他の語と同じ形式で，キーワードをどのように使うかはシステムによって自由ですが，語数表示語は，ブロックの本体



≪第4図≫ ブロックと語の構成




テープのはじめにはマイクで
その内容を入れておこう…
これは
‥ゲームの
プログラムです‥‥!!
マイコン

の語数，つまりこれから読むべきブロックの長さを示します。なお，語数はこうしてテープの頭に書かれますがメモリー上の位置，つまり書込開始番地は，テープには書きません。これはテープをロードする際に，キー・ボードから自由に指定できるようにしてあります。

以上を，たとえばカンサスシティ規格とくらべてみると，いくつかの違いがあります。たとえば，カンサス式ではヘッダーとして“1”の列がつくのに，われわれのものでは“0”です。これは別に“あまのじゃく”でこのようにきめたわけではありません。ヘッダーの“0”はシンクロナイザー，つまりビット情報の開始位置を計算機に知らせる役を兼ねています。“1”は1ビットに2波含まれていて，シンクロナイザーの役をしないから“0”にしたのです。

ヘッダーのおもな役割は，テープ上の情報をただのノイズと区別することで，1kHzの波が最小限約0.25秒続いた後でないと，その情報はノイズとして無視されてしまいます（実際，耳で聴いても，情報の部分は全く雑音的ですから，これがなければ，ただのノイズと区別できません）。この機能があるから，たとえば言葉（音声）音声による説明を計算機はただのノイズとして読みとばしてくれます。スタートビットを“1”にしたのは，ヘッダーが“0”であることからの論理的帰納です。最初にあらわれた“1”が，情報のはじまりを知らせるのです。

入力信号は平常時（テープ停止時）にはLのレベルにあります。入力プログラムは入力が最初にHレベルに変わるまではループをまわって待機していますから，テープを動かす前に入力プログラムをスタートし，それからおもむろにテープを起動させればよろしい。その間いくら待たせても支障はおこりませんから，慣れない人でも操作をあわてることはありません。一方，出力の場合には，まずテープを“録音”の状態で起動して，それから出力プログラムをスタートさせます。その前にマイクから説明を入れておいた方が，あとで便利です。

今使っている入力プログラムはこのほかにいろいろの機能をもっているのですが，それはまた別の話になるので，ここでは省略します。

使用してみよう

以上，とにかく実際に使ってみて驚ろくのは，まず速いこと，そして安い再生テープを使っても，全然誤りがおこらないことです。“判定不能”のチェックと，サムチェックの2重のチェックを一応設けてありますが，今まで（テストのためにわざとテープの出力レベルを大幅に下げたとき以外は），一度もそれがはたらいたことがありません。テープの一巻の中には1個所ぐらいドロップアウトと称する欠陥があると聞いていますが，一巻のテープの端から端まで，固定メモリーの内容を繰り返し記録してテストした範囲では，誤りは一度も出ませんでした。そんなわけで，私としては安心して皆様に推奨するわけです。

そうなると，どうもわからないのは，各メーカーをはじめ，アメリカのアマチュアたちまでが，なぜあんなに能率の悪いことをしているのかということです。何か私の使っているテレコが特別なのかという心配もしたくなります。作った人が自分で使うとうまくいくが，他の人が使うとだめだという例もよくあります。そんなわけで以上の疑問を晴らすためにも，大ぜいの方に使ってみていただきたいわけです。

≪第1表≫ テープへの書き込みプログラム

```
TAPE OUTPUT PROGRAM



0040     6101     CLEAR R1
0041     0981     MVI R1 81
0042     812C     ST R1 2C SET ENTRY TO TIMER INTRPT ROUTINE
0043     0881     MVI R0 81
0044     100C     WT R0 C        START TIMER
0045     0801     MVI R0 1
0046     100F     WT R0 F
0047     CA00     L R2 *         CA00=-1728*8
0048     8F25     BAL (WT0)      OUTPUT 1728 "0"S
0049     4A38     AI R2 8 PZ
004A     CFFE     B *-2
004B     C337     L X0 37
004C     8F11     BAL (WTW)      OUTPUT KEY WORD
004D     C00C     L R0 C
004E     C30D     L X0 D
004F     5B00     S X0 R0        COMPUTE BLOCK LENGTH
0050     8F0D     BAL (WTW)      OUTPUT BLOCK LENGTH
0051     6404     CLEAR X1
0052     8436     ST X1 36       INITIALIZE CHECK SUM
0053     5C03     S X1 X0
0054     FB0D     L X0 (D).(X1)
0055     8F08     BAL (WTW)      OUTPUT WORDS IN (C)--(D)-1
0056     4C41     AI X1 1 Z
0057     CFFD     B*-3
0058     C336     L X0 36
0059     8F04     BAL (WTW)      OUTPUT CHECK SUM
005A     6000     CLEAR R0
005B     100C     WT R0 C        STOP TIMER
005C     972D     H              STOP

SUBROUTINE <WTW>                 OUTPUTS CONTENTS OF X0

005D     8F15     BAL (WT1)      OUTPUT START BIT
005E     6202     CLEAR R2
005F     3A00     SBIT R2 0      MAKE STROBE
0060     780B     MV R0 X0
0061     684A     AND R0 R2 Z    EXTRACT BIT
0062     CF03     B *+3
0063     8F0A     BAL (WT0)      OUTPUT BIT "0"
0064     CF02     B *+2
0065     8F0D     BAL (WT1)      OUTPUT BIT "1"
0066     2299     SR R2 RE ENZ   SHIFT STROBE
0067     CFF9     B *-7
0068     C036     L R0 36
0069     5803     S R0 X0
006A     8036     ST R0 36       ACCUMULATE CHECK SUM
006B     8F02     BAL (WT0)      OUTPUT STOP BIT
006C     2003     RET

SUBROUTINE <WT0>

006D     CF00     B *            WAIT TIMER INTERRUPT
006E     0808     MVI R0 8       SET TO H LEVEL
006F     0938     MVI R1 38      FOR 0.5 MSEC
0070     8F0D     BAL (WT)+1
0071     CF08     B (WT1)+7      SET TO L LEVEL

            WT1:                 OUTPUT 1

0072     CF00     B *            WAIT TIMER INTERRUPT
0073     0808     MVI R0 8       SET TO H LEVEL
0074     8F08     BAL (WT)       FOR 0.25 MSEC
0075     6000     CLEAR R0       SET TO L LEVEL
0076     8F06     BAL (WT)       FOR 0.25 MSEC
0077     0808     MVI R0 8       SET TO H LEVEL
0078     8F04     BAL (WT)       FOR 0.25 MSEC
0079     6000     CLEAR R0
007A     1040     WT R0 40       SET TO L LEVEL
007B     2003     RET

SUBROUTINE  <WT>

007C     091A     MVI R1 A       SET PERIOD TO .25MSEC
007D     1040     WT R0 40
007E     4141     SI R1 1 Z      TIMING LOOP
007F     CFFF     B *-1
0080     2003     RET


TIMER INTERRUPT ROUTINE

0081     C603     IMS 3     SET RETURN POINT NEXT TO B*
0082     2003     RET

                  END
```

≪第2表≫ テープ読み取りプログラム

```
TAPE LOADING PROGRAM

MAIN:
0090     8FF3     BAL (RDHD)     READ HEADER
0091     8F11     BAL (RDW)      READ WORD NUMBER
0092     C40C     L X1 C
0093     5B0C     A X0 X1
0094     880D     ST X0 D        SET LIMIT ADDRESS
0095     6000     CLEAR R0
0096     8036     ST R0 36       INITIALIZE CHECK SUM
0097     8F0B     BAL (RDW)      READ OUT ONE WORD
0098     AB00     ST X0 0(X1)    STORE
0099     4C01     AI X1 1
009A     C00D     L R0 D
009B     504C     C R0 R1 Z      TEST END
009C     CFFB     B *-5
009D     8F05     BAL (RDW)      READOUT CHECKSUM WORD
009E     C036     L R0 36
009F     7848     SKIP R0 Z      CHECK
00A0     CF27     B (ERR)
00A1     972D     H

SUBROUTINE  <RDW>

00A2     6303     CLEAR X0
00A3     8F0C     BAL (RDB)      READ ONE BIT
00A4     230D     SL X0 RE       SHIFT WORD
00A5     7A5A     SKIP R2 NZ     IS THE BIT =0 ?
00A6     CF21     B (ERR)        YES. DISPLAY ERROR
00A7     7A7A     SKIP R2 P
00A8     4B01     AI X0 1        SET B15 TO "1"
00A9     7B9B     SKIP X0 ENZ    TEST END OF WORD
00AA     CFF9     B *-7
00AB     C036     L R0 36
00AC     5803     S R0 X0        ACCUMULATE CHECK SUM
00AD     8036     ST R0 36
00AE     2003     RET

SUBROUTINE  <RDB>

00AF     1841     RD R0 41
00B0     284D     TBIT R0 D Z    FIND START OF A BIT
00B1     CFFE     B *-2
00B2     0910     MVI R1 10      SET SENSE INTERVAL
00B3     6202     CLEAR R2
00B4     8F0A     BAL (SNS)      COUNT "HIGH" SAMPLE
00B5     5902     S R1 R2
00B6     7A09     MV R2 R1       CHANGE SIGN
00B7     090C     MVI R1 C       SET SENSE INTERVAL
00B8     8F06     BAL (SNS)      COUNT "LOW" SAMPLE
00B9     425C     SI R2 C MZ     IS THE DIFFERENCE >12 ?
00BA     CF03     B *+3          YES
00BB     4A23     AI R2 3 M
00BC     6202     CLEAR R2       NO. SET R2 TO ZERO
00BD     2003     RET

SUBROUTINE  <SNS>

00BE     1841     RD R0 41
00BF     284D     TBIT R0 D Z    TEST B13 OF DSR
00C0     CF03     B *+3
00C1     4201     SI R2 1        B13=0. ENTER TALLY
00C2     CF02     B *+2
00C3     4001     SI R0 1 DUMMY STEP FOR TIME ADJUSTMENT
00C4     4141     SI R1 1 Z      TEST END OF INTERVAL
00C5     CFF9     B *-7
00C6     2003     RET

SUBROUTINE <ERR>

00C7     080A     MVI R0 A
00C8     9732     BAL (ERROR)    DISPLAY E-0A
00C9     972D     H



SUBROUTINE  <RDHD>

0033     6404     CLEAR X1
0034     1440     WT X1 40       SET CMR TO DI MODE
0035     0CFF     MVI XI FF
0036     8F29     BAL (RDB)
0037     7A7A     SKIP R2 P
0038     CFFD     B *-3
0039     4441     SI X1 1 Z
003A     CFFC     B *-4
003B     8F17     BAL (RDW)      WAIT AND READ KEY WORD
003C     8337     ST X0 37
003D     2003     RET
```

市販カセットインターフェースを

TK80, Lkit-8に！

江坂　昭

マイコンの補助記憶装置のナンバーワンはやはりカセットテープといえましょう。しかしマイコンからの信号（電圧のON，OFF信号）を直接カセットテープレコーダに入れても有効なデータとして記録はできませんので，マイコンの信号をテープレコーダに記録できるように変えてかから継ぐ事になります。このマイコンとテープレコーダの間に入れる部分をインターフェースと呼び，現在大きく分けて二つの方法があります。

一つはトーンバースト方式といわれるものでデータが“1”の時発振音を出し“0”の時は止める一種のＡＭ方式です。この方式は回路も簡単でローコストに作れますが，残念ながら一般に雑音に弱く「録再時」のレベルの設定が非常にクリチカルな事と，又あまりボーレイト（データの転送速度）を上げられないなど実用的にはもう一つといえます。

そこでこのＡＭ方式の問題点を解決する方法としてＦＭ方式のFSK（フレケンシー，シフト，キーイングの略）がクローズアップされて来ましたが，この方式は回路もかなり複雑となり，製作後実用までに動作調整に基準となるモノサシがないとうまくできず，又他の人が作ったＦＳＫによるデータ・テープを自分の作ったFSK復調器でマイコンに継いでも変調周波数や同期信号等が一致していないとテープの録音状態がどんなに良くてもマイコンにデータを入れる事ができないというヤッカイな部分もあります。

そこで1976年のはじめにUSA雑誌「Byte」にアマチュアからの提案でCUTS（コンピュータ・ユーザー・システム）として紹介され，その年の夏カンサスシティーで開かれたアマチュアコンピュータ会議で標準方式として採択され，マイコンのカセットテープインターフェースの標準方式として「カンサスシティースタンダード」が発表され日本でもFSKインターフェースの標準方式として一般化される傾向です。

今回はこのカンサスシティースタンダード方式の基準を満足し市販を開始したインターフェースユニット「SUN PEC8000-03」をカセットインターフェースを装備していないトレーニングキットのTK-80とLkit-8に取付ける方法と「SUN PEC8000-03のハードウエアを紹介致しますのでハンダごてに強い方はぜひ自作をしてみてください。

SUNPEC8000-03の仕様

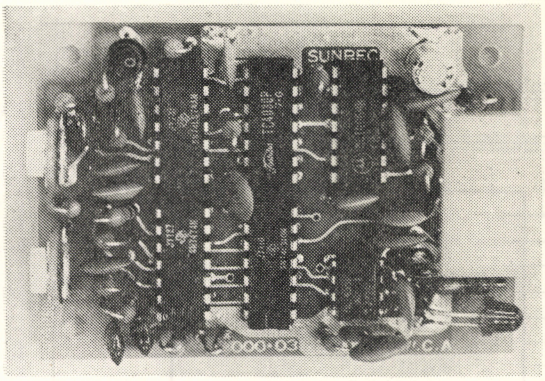
○マーク　2400Hz at 8Hz
○スペース　1200Hz at 4Hz
○受信クロック抽出回路内蔵
○4800Hz クロック内蔵
○電源　５Ｖ単一
○両面スルーホール・ガラス基板使用
○入出力はSMKコネクター使用
○寸法　75mm×50mm（超コンパクトサイズ）

ブロック・ダヤグラムは第１図，又全体回路図を第２図に示します。

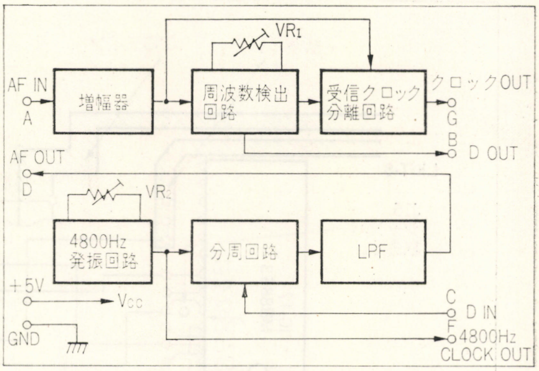
TK-80への取付け

第３図の様に結線してください。現在トーンバーストインターフェースが付いている時は，PPI（8255）のPB“0”とPC“0”につながっている線を切り離しておいてください。＋５Ｖの電源はＴＫ80と共通電源から引いてください。このように取付けはごく簡単です。使用法はＴＫ80のマニュアルどおりにキー・ボードを操作すればＯＫです。

ＴＫ80の場合は転送スピードはモニタの管理に依って110ボーとなり，受信クロックは利用しませんからＴＫ


SUNPEC
8000-03
C.A

≪写真１≫　小型にまとめられた基板


VR₁
AF IN
A
増幅器
周波数検出
回路
受信クロック
分離回路
クロックOUT
G
B
D OUT
AF OUT
D
VR₂
4800Hz
発振回路
分周回路
LPF
+5V
Vcc
GND
C
D IN
F
4800Hz
CLOCK OUT

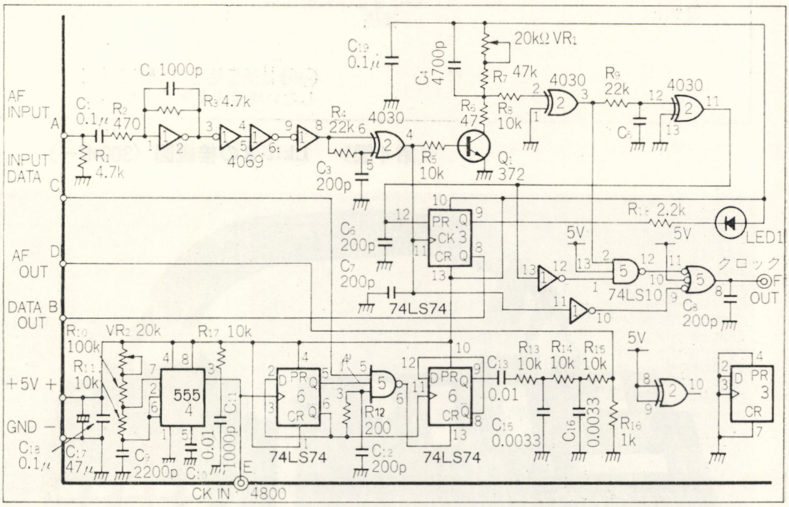
≪第１図≫　SUN PEC 8000-03 のブロック図

ー80用に自作される方は受信クロック抽出回路は必要ない事になります。これで面倒なレベル調整なしに普通にマイクを使って録音する要領で正確にデータの記録及びマイコンへのデータロードが可能になります。

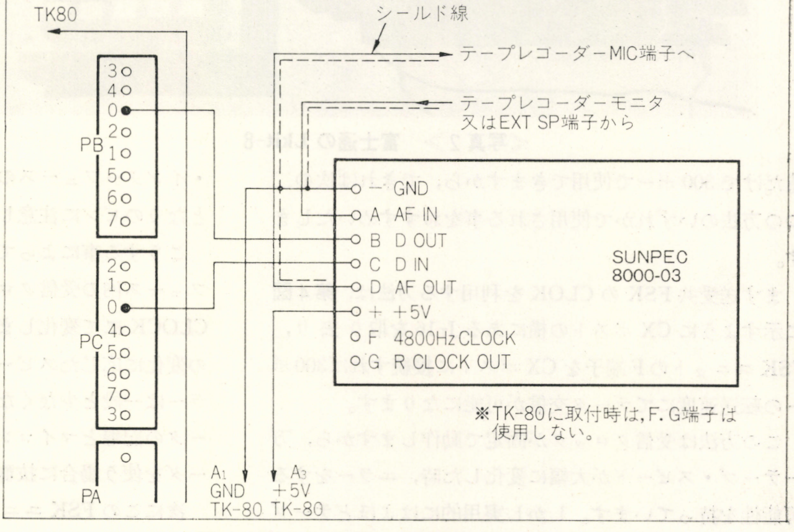
Lkit-8への取付け

Lkit-8への接続法は３種類有り，一番簡単な方法としては**第４図**に示してあるようにFSKユニットのD—INとD—OUTをMB 8863（ICの17番）の近くの部品面にパターン印刷で表示されているインターフェース接続ポストのT，DとR，Dにつなぎ，ごく近くに電源ラインのパターンが来ていますから，＋５VおよびGNDをつなぐだけで転送速度110ボーでデータの出し入れが可能になります。

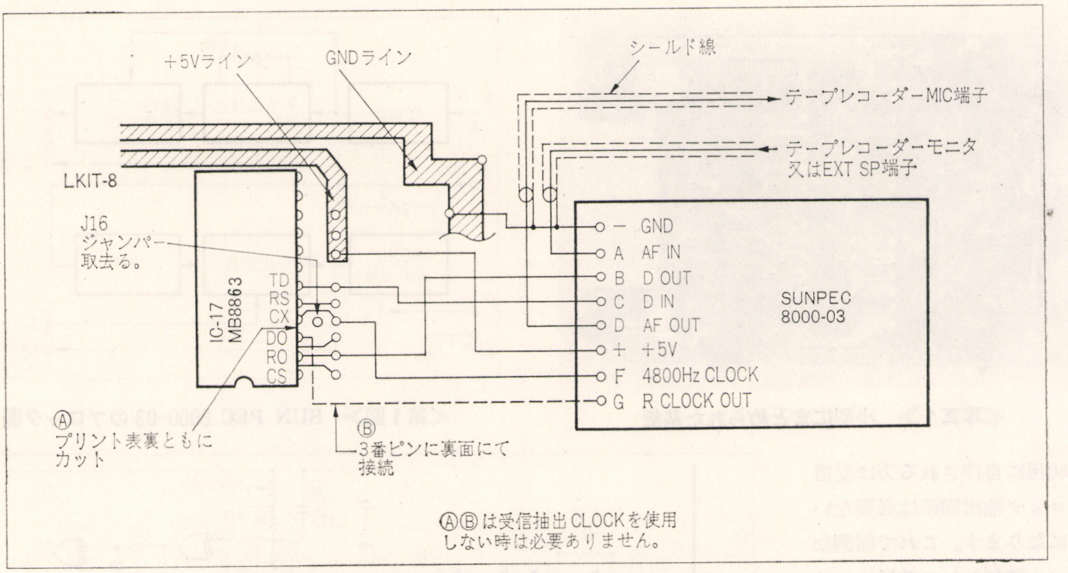
もちろんこのままでTK-80に取付けた場合と同等機能で実用になります。しかし，の場合は，わずかのボード改


AF INPUT A
INPUT DATA C
AF OUT D
DATA OUT B
+5V +
GND −
C₁ 0.1μ
R₂ 470
R₁ 4.7k
C₂ 1000p
R₃ 4.7k
4069
R₄ 22k
C₃ 200p
4030
C₁₉ 0.1μ
C₄ 4700p
20kΩ VR₁
R₇ 47k
R₆ 47
R₈ 10k
R₅ 10k
Q₁ 372
R₉ 22k
C₅
C₆ 200p
C₇ 200p
74LS74
R₁₈ 2.2k
LED1
5V
74LS10
クロック
F OUT
C₈ 200p
R₁₀ 100k
VR₂ 20k
R₁₁ 10k
R₁₇ 10k
555
C₁₁ 1000p
C₁₀ 0.01
C₉ 2200p
C₁₇ 47μ
C₁₈ 0.1μ
E
CK IN 4800
R₁₂ 200
C₁₂ 200p
C₁₃ 0.01
R₁₃ 10k
R₁₄ 10k
R₁₅ 10k
C₁₅ 0.0033
C₁₆ 0.0033
R₁₆ 1k

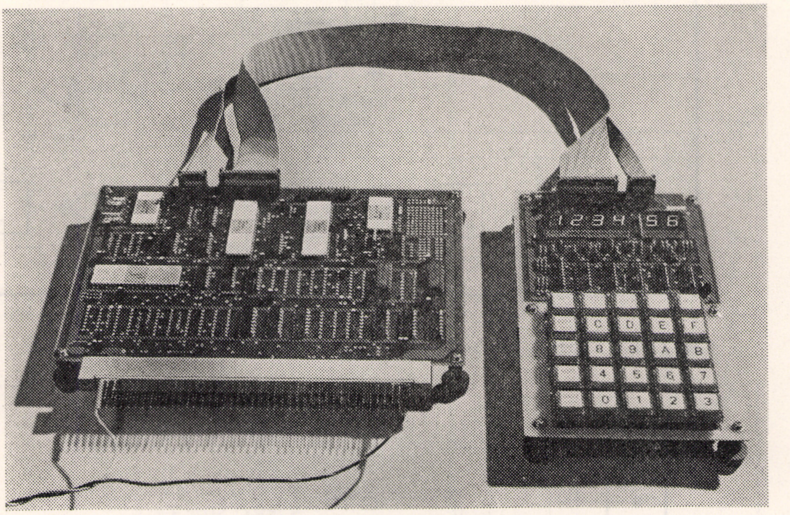
≪第２図≫　カセットインターフェース SUNPEC-8000-03 の回路図


TK80
シールド線
テープレコーダーMIC端子へ
テープレコーダーモニタ
又はEXT SP端子から
PB
PC
PA
A₁
GND
TK-80
A₃
+5V
TK-80
− GND
A AF IN
B D OUT
C D IN
D AF OUT
+ +5V
F 4800Hz CLOCK
G R CLOCK OUT
SUNPEC
8000-03
※TK-80に取付時は，F.G端子は
使用しない。

≪第３図≫　TK-80の接続図（110ボー）


+5Vライン
GNDライン
シールド線
テープレコーダーMIC端子
テープレコーダーモニタ
又はEXT SP端子
LKIT-8
J16
ジャンパー
取去る。
IC-17
MB8863
TD
RS
CX
DO
RO
CS
− GND
A AF IN
B D OUT
C D IN
D AF OUT
+ +5V
F 4800Hz CLOCK
G R CLOCK OUT
SUNPEC
8000-03
Ⓐ
プリント表裏ともに
カット
Ⓑ
3番ピンに裏面にて
接続
ⒶⒷは受信抽出CLOCKを使用
しない時は必要ありません。

≪第4図≫ Lkit-8の接続図（300ボー）



≪写真2≫ 富士通のLkit-8

造だけで300ボーで使用できますから，できれば次の二つの方法のいずれかで使用される事をおすすめいたします。

まず送受共FSKのCLOKを利用する方法は，第4図に示すようにCXポストの横にあるJ-16を取り去り，FSKユニットのF端子をCXポストに接続すれば300ボーの転送速度にてデータ交信が可能になります。

この方法は受信クロックが固定で動作しますから，万一テープ・スピードが大幅に変化した時，エラーをする可能性を持っています。しかし実用的にはよほどテープレコーダが不調でない限り心配する事もない様です。

第3の方法は受信時テープ速度に応じて受信クロックを抽出し，データ取込をする方法でこの使い方がより完全なこのFSKユニットの使い方といえ，実に快適にデータ交信ができます。

ボードの改造はIC17（MB—8863）の4番ピン（TX-CLK）と3番ピン（RX-CLK）が基板の裏表で継っていますからナイフ等にてカットし3番ピンと4番ピンを独立させてください（注…必ず裏表共行う）

独立した3番ピンにカセット・インターフェースのG端子（受信クロック）を裏面からとなりのピンに注意し接続してください（第4図を参照）。

こうする事によって受信スピードはカセットインターフェース内の受信クロック抽出回路より供給されるCLOCKにて変化しますのでテープ速度が変わってもその変化に応じたスピードで受信管理が行われますからエラーは一段と少なくなります。特にこの第3の方法はデータの記録とマイコンへロードする時に違うテープレコーダを使う場合に抜群の効果があります。

次にこのFSKユニットは従来紹介されているものに比べ回路も大変シンプルに構成され，又使用パーツを特

殊なものはありませんから時間があれば自作も可能かと思いますので簡単に回路動作及び調整方法を説明しておきます。

変調回路

タイマIC 555で作り出した4800Hzのクロックを分周用ICSN 7474を使いデータにより分周比率を½と¼に切替え，マーク及びスペースに対応する2400Hzと1200HzのFSKを作り出しています。このユニットではこの切替え時の波形も位相がきれいにそろうようにくふうされています。

この分周出力は次のローパス・フイルタを通ってサイン波に近いオーデオ波形となりテープレコーダのMIC端子の入力信号となります。

復調回路

このユニットの大きな特長はこの復調器の回路構成が非常にシンプルであるにもかかわらずきわめて正確に動作する事ではないかと思います。FMの検波方式には例えばPLLやバンドパス・フイルタ等いろいろ有りますがいずれも回路が複雑となり部品点数も増し，ある意味では再現性（アマチュアが自作する場合）も気になりますが，このインターフェース・ユニットではC-MOSゲートをリニア・アンプとして利用し，フリップ・フロップ及びトランジスタ・タイマを使い巧妙にロジック・レベルに復調しています。

この回路は一種のPLL回路とも考えられる動作をしていますが，高価なPLL・ICを使用しなくても十分に機能を与えています。

さらに違うテープレコーダで記録されたデータを受ける場合に有効な受信クロック抽出回路もゲートICをうまく組合せ，簡単に行なっています。この復調器の詳しい個々の動作については，又機会があれば紹介したいと思います。なおこのFSKユニットを自作される方は部品のバラツキ等を考えると，VR 1及びVR 2の半固定VRを20kΩから100kΩに変更して作られる事をおすすめいたします。

＜調整＞

準備するもの
- (1) 周波数カウンタ
- (2) 低周波発振器

(1000Hz～2500Hz程度まで可変できるもの)

※変調回路VR 2にて555の発振周波数を4800Hzに合わせる。この時周波数カウンタはクロック端子又は555の3番ピンに継いでください。

（この場合感度の高いカウンタですとミス・カウントをする事が有りますのでそんな時には10kΩ程度の抵抗を直列に入れてみかけ上の感度を下げて測定してください)。

※復調回路AFIN端子へ低周波発振器を継ぎ1800Hzのサイン波を入れてください。次にVR 1を調整しLEDが点灯する直前にセットしてください。この状態で発振器の周波数を500Hz程度前後に変えLEDが正確に点滅する事を調べてください。

次に受信クロックの確認をしてください。受信クロック端子にカウンタを付け，AFINより2400Hzと1200Hzを入力しカウンタの表示はいずれも4800Hzになっている事を確認してください。

以上簡単に説明いたしましたが不明な点はお問合わせください。最後にこのFSKカセット・インターフェースSUNPEC-8000-03は名古屋地区ではカトー無線パーツセンターにて販売されています。

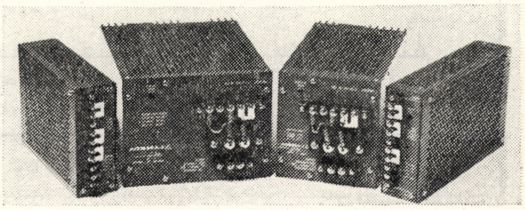
日本初，米国ＵＬ規格に合格

日本電子メモリ工業㈱は，スイッチング・レギュレータに関するＵＬ規格（米国安全規格）を取得しました。

この規格は，世界で最も厳しい審査がおこなわれるもので，技術者の間で金字塔ともいえる権威ある規格となっています。

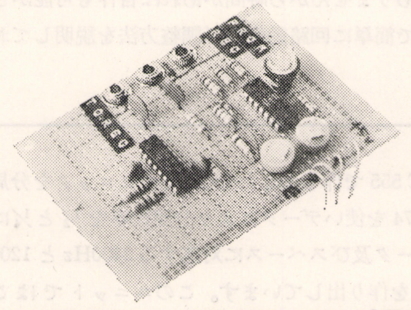
取得した製品は，米国ラムダ社向け「LJSシリーズ」出力容量25～150Wまでの28機種（認定は’77 10月21日付。ファイル番号Ｅ－45040)。

これにより，ＵＬ規格なしでは販売が禁止されている州でも販売が可能になりました。



少ない部品で製作が簡単！

トーンバースト型 CMTインターフェース



山越浩二郎

マイコン用のプログラムを普通のテープレコーダ，例えばカセット磁気テープ（CMT）に録音することができ，更にその録音したプログラムを再びマイコンにロードしてやれば，プログラムの保存がたいへん便利になります。そして，NECのキット，TK８０のインターフェース回路を作ってみたのが，今回の回路です。

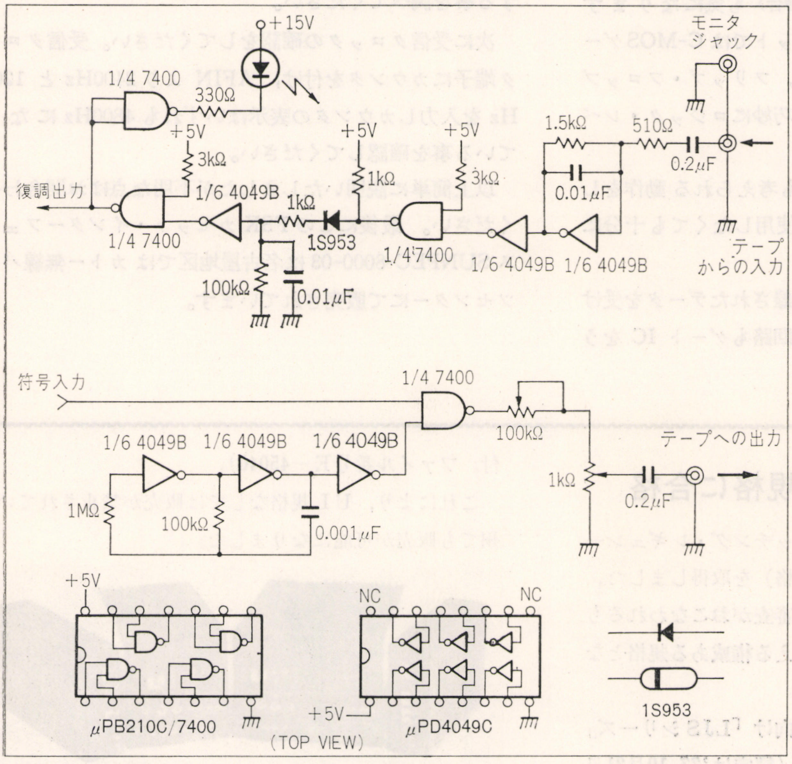
☆回路の構成

この回路（第１図）はトーンバースト型と言って，データが“1”の時，波を出して，データが“0”の時は波を止めるというやり方で，回路構成が簡単なのが特長です。

まず回路の動作から説明しましょう。変調回路は，C―MOSのインバータ二段による無安定マルチバイブレータによる発振回路の出力を同じC-MOSインバーター段でバッファしたあと，SN7400によるNAND ゲート回路を通してデータ入力によりキーイングし，更に２個のVRで出力レベルを調整しています。これにより，約2900Hz（私の場合の実測値）の周波数の信号をON/OFFするわけです。

復調回路はまずC-MOSインバータ回路にNFBをかけて，リニア動作をさせて，入力信号を増幅してから，更にC-MOS インバーター段と，TTLによってロジックレベルに電圧レベルを合わせた後ダイオードで検波（波が来ているかどうか検出する）します。

検波された出力は，C-MOSのインバータでバッファされます。このようにインピーダンスの高い回路では，C―MOSのほうがTTLよりも適しています。そしてもう一段TTLのインバータ（NANDゲートのインバータ接続）によってマイコンの入力に復調出力が送られます。また，別のTTLによってLEDのパイロット・ランプを光らせて信号


+15V
1/4 7400
330Ω
+5V
3kΩ
復調出力
1/6 4049B
1kΩ
1S953
+5V
1kΩ
+5V
3kΩ
1/4 7400
1/4 7400
100kΩ
0.01μF
1/6 4049B
1/6 4049B
1.5kΩ
510Ω
0.01μF
0.2μF
モニタ
ジャック
テープ
からの入力
符号入力
1/4 7400
100kΩ
1/6 4049B
1/6 4049B
1/6 4049B
1MΩ
100kΩ
0.001μF
1kΩ
0.2μF
テープへの出力
+5V
NC
NC
+5V
μPB210C/7400
(TOP VIEW)
μPD4049C
1S953

≪第１図≫　トーンバースト型CMTインターフェースの回路図

をモニタすることができるようになっています。前述のようにトーンバースト型のCMTインターフェースは回路が簡単なのが特長ですが，この回路はICがたった2個，その他に少々のCRやダイオードだけで部品数がたいへん少なくなっています。

製　作

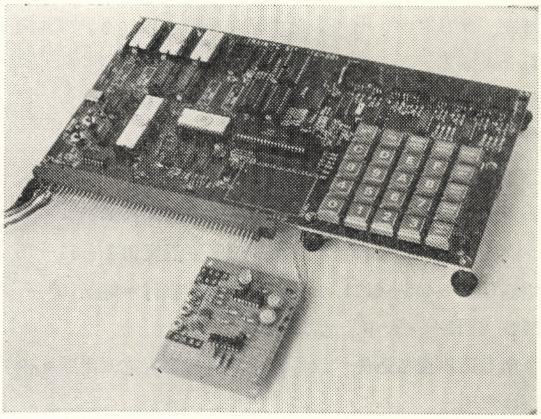
製作する時，注意すべき点は，まず誤配線をしないように慎重に工作を進めることです。LEDやダイオードの極性，ICの端子の接続に特に注意してください。また，近ごろは抵抗器の数値は，数字で直接表示されることは少なく，カラーコードで表わされるようになってきました。この読み間違いにも気をつけてください。

また，MC 14049BはC-MOS ICで，入力端子が静電気やハンダごての漏れ電流でこわれるおそれがありますから，ソケットを使用するか，アースされたハンダごてでハンダ付けするようにしてください。

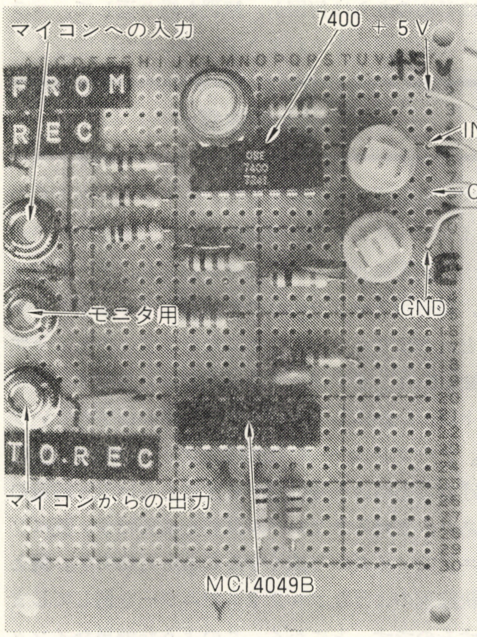
私の製作例では，回路はサンハヤトのユニバーサルプリント基板（IC用）で組んでいます。イヤホンジャックは6.5φの穴をあければよろしい。初めにCRやダイオード，IC（またはソケット）をハンダ付けしてから各所の相互接続を行ないます。いい替えると，全ての部品を固定（ハンダ付け）した状態で部品相互の配線を行なうわけです。

調　整

製作後の調整は半固定VRで録音出力のレベルを調整してください。テープレコーダを録音状態にして，実際に録音しながら，テープレコーダの入力レベルを示すメータ（VUメータ）が，適正なレベルを示すようにしてください。



≪写真1≫　マイコンボード上に組んでもよい



≪写真2≫　基板上の部品配置

テープレコーダから，このインターフェースに対する入力レベルの調整は，テープレコーダのボリウムの調整によって合わせてください。実測の結果，このインターフェースのアナログ入力レベル（テープ入力からの入力）は最低，約70mV必要であることがわかりましたから，テープレコーダの再生レベル変動などを考慮しても200mVの入力レベルがあれば10dB程度の余裕があることがわかります。

また，入力の回路構成から最大入力レベルも必然的に限度があり，私の実測では，約3Vが入力適正レベルの最大値です。つまり適正入力レベルは約0.2～3Vの間であり，その間のレベル差は約23.5dBであります。この調整はインターフェースの入力レベルをテスターのAC電圧計で測定することによりできますが，もっと簡単な方法はモニタ用のイヤホンジャックにクリスタル・イヤホンを入れてテープレコーダよりの入力レベルをモニタします。

あまり音が大きすぎない程度にできるだけ大レベルにさきほどの調整をな行えばよいのです。この入力レベル調整も慣れてくるとインターフェースのモニタ用LED

表示の点灯の具合でレベルの適否がわかるようになりますが，はじめのうちは何回か，練習を繰り返して，エラーが出にくいレベルをさがすとよいでしょう。

使用上の注意

使用するとき注意する点として，トーンバースト式のCMTインターフェースは雑音に弱いので前述のレベル調整は十分適正に行なってください。また，テープレコーダや，録音用テープそのものに雑音やドロップアウトがあると，やはりエラーのもとになります。カセットテープ（磁気テープ）インターフェースを使いこなす一つのポイントは，いかにしてこのエラーを締め出すかという点です。テープレコーダ（磁気テープそのものを含む）の比を上げることにより雑音をへらすこともエラー対策の一つであり，また入念なレベル調整も必要です。更にソフトウエアでノイズから強くすることも可能です。例えば多数決論理のようなプログラムでエラーを消してしまったりするのです。とにかく，このような簡単なインターフェース回路でも，一度じっくりと動作をながめてみると，C-MOSやTTL素子の動作を理解する助けにもなり，いろいろと勉強になるものです。みなさんもぜひ一度作ってみてください。

≪部品表≫

コンデンサ			
0.2μF	12～50V　セラミックまたはマイラ	2	@　¥70
0.01μF	12～50V　セラミックまたはマイラ	1	@　¥25
0.001μF(1000pF)	セラミックまたはマイラ	2	@　¥20
VR（Variableregister）			
100kΩ	半固定	1	@　¥50
1kΩ	半固定	1	@　¥50
抵抗器（カラーコード）			
1MΩ	茶・黒・緑・金　¼W	1	@　¥15
100kΩ	茶・黒・黄・金　¼W	2	@　¥15
3kΩ	橙・黒・赤・金　¼W	2	@　¥15
1.5kΩ	茶・緑・赤・金　¼W	1	@　¥15
1kΩ	茶・黒・赤・金　¼W	2	@　¥15
510Ω	緑・茶・茶・金　¼W	1	@　¥15
330Ω	橙・橙・茶・金　¼W	1	@　¥15
ダイオード			
1S953または同等品, シリコン小信号スイッチング用		1	@　¥30
IC			
μPD4049Cまたは同等品	CD4049B MC14049B	1	@　¥140
μPB201C/7400または同等品	SN7400	1	@　¥60
LED			
DB4（サトーパーツ）		1	@　¥190
小型イヤホンジャック		3	@　¥80
ユニバーサル基板	ICB93S（サンハヤト）	1	@　¥250
		合計	¥1,365円

米国マイコン産業のすべて
視察団募集

「マイコン革命」「ミクロの巨人」など様々な形容を得て登場したマイクロコンピューターは，生産工程や事務管理のような産業・事務分野はもちろん，洗たく機や電子レンジなど民生用電子機器にも採用されるようになり，市民生活の中にも着々と浸透してきております。

こうした事実を背景に昨年から開かれている米ウエスト・コースト・コンピューター・フェアは，特にマイコン・マニアを対象とした全く新しいタイプの展示会で，すでに続々と誕生しているメーカー各社のマニア向け新製品が多数紹介されます。この種の展示会が開催出来るということだけでも，本場におけるマイコンの浸透ぶりがうかがえます。

電波新聞社ではこのショーの視察を中心にした米国マイコン産業視察団を編成いたします。視察団は同展で一般の関心度，人気の傾向，各社テクノロジーを視察後，マイコン・メーカーやマイコン・ショップを訪れ本場の実態を観察いたします。同視察団参加の上，本場の実情を的確に掌握するようお奨めいたします。調査団には早稲田大学電気工学科成田誠之助教授（日本マイコンクラブ理事）が同行します。展示会視察，会社訪問に加え，同教授の解説で調査旅行がさらに実り多いものとなります。ふるってご参加下さい。

▷**名称**＝米国マイコン調査団

▷**期間**＝昭和53年3月2日㈭から11日㈯まで，10日間

▷**旅程**＝3月2日東京発，サンノゼ着。3日，4日ウエスト・コースト・コンピュータ・フェア視察(サンノゼ) 6－8日ロサンゼルスでメーカー，マイコン・ショップ訪問。9日ロサンゼルス発ホノルル着。10日ホノルル発 11日東京着。

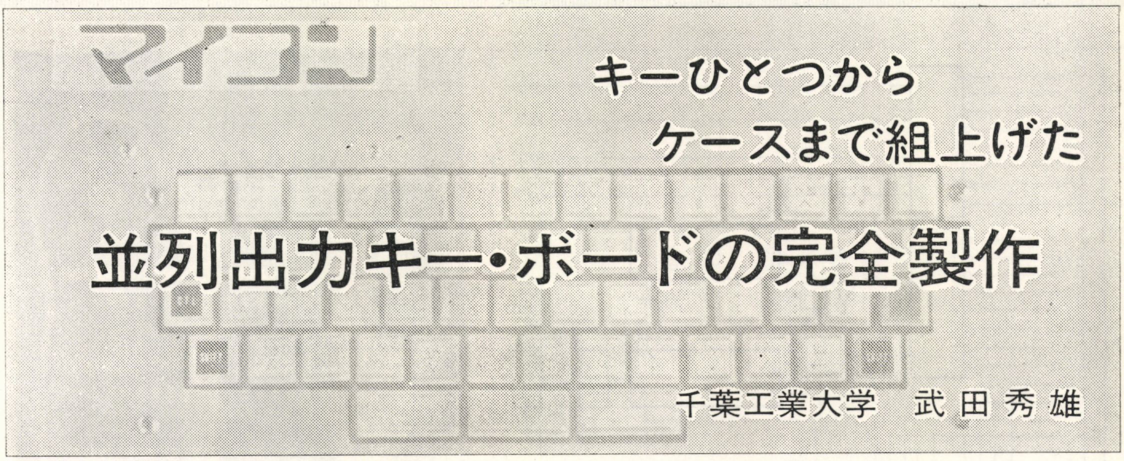
▷**募集人員**＝15名。　▷**参加費用**＝550,000円

▷**申し込み締切日**＝2月15日

▷**申し込み方法**＝所定の用紙（ご請求下さい）にご記入の上，申し込み金10万円を添えて電波新聞社米国マイコン調査団係＝(〒141) 東京都品川区東五反田1－11－15 電話(03)－445－6111，または富士海外旅行＝電話(03)－571－4811へ，お申し込み下さい。

▷**申し込み金払込先**＝三井銀行五反田支店電波新聞社視察団口座。

主催　電波新聞社　　協賛　日本マイコンクラブ



キーひとつから ケースまで組上げた

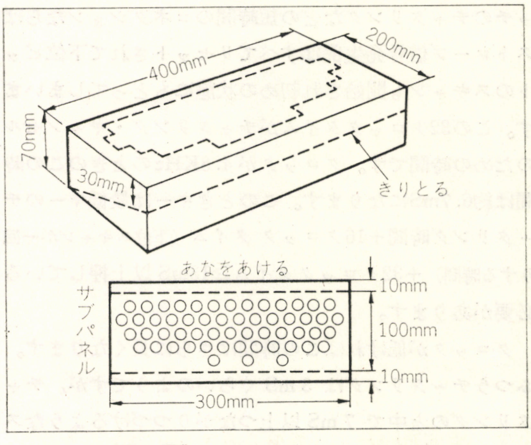
並列出力キー・ボードの完全製作

千葉工業大学　武田秀雄

●●●キー・ボードとエンコーダ●●●

マイコンを使っていると，16進のキー・ボードやスイッチ・レジスタでは，どうしても物足りなくなってきます。ベーシックなどの高級言語を使うためにもキー・ボードは必要になります。エンコーダが付いていないキー・ボードは安く多種売られていますが，これらのうちでマトリクス配線済みとなっているものはエンコーダLSI用の配線になっていて，そのままエンコーダを自作するには無理があります。このLSIもまだまだ高く手にもはいりにくいと思います。

そこで単体のキー・スイッチを使ってエンコーダを自作するか，16進キー・ボードをそのまま拡張してソフトウエアでスキャンするのが最も安上がりな方法となります。後でシリアルパラレルインターフェースやオーディオカセット・インターフェイス，TVディスプレイなどを組み合わせてビデオターミナルに作り上げることを考えて，並列出力のキー・ボードを作ることにしました。今ではフレームに単体のキー・スイッチを組立ててあるものが8千円で売られていますので，エンコーダの部品と大きめのケース（あとで電源やUARTなどが入るように）を買っても1万数千円程度でしょう。



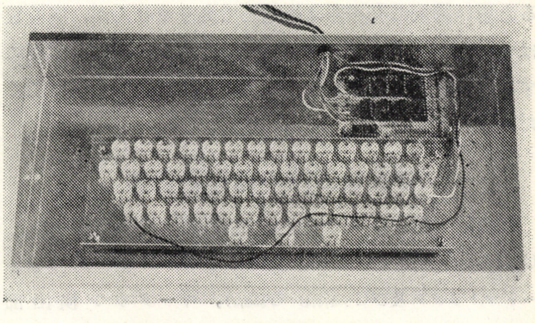
≪第１図≫　アルミシャーシの加工

私がこのキー・ボードを作り始めたころはまだそういうものは売られていなかったのでアルミのサブパネルにキー・スイッチの穴をあけて組立てました。プリント基板に付けられるスイッチでしたら四辺をアングルで補強するなどすれば自作も簡単にできると思います。ケースも私の場合はアルミシャーシをななめに切っただけの簡単なものですが塗装してレタリングを施せばそれでもかなり立派なものになると思います(第１図)。

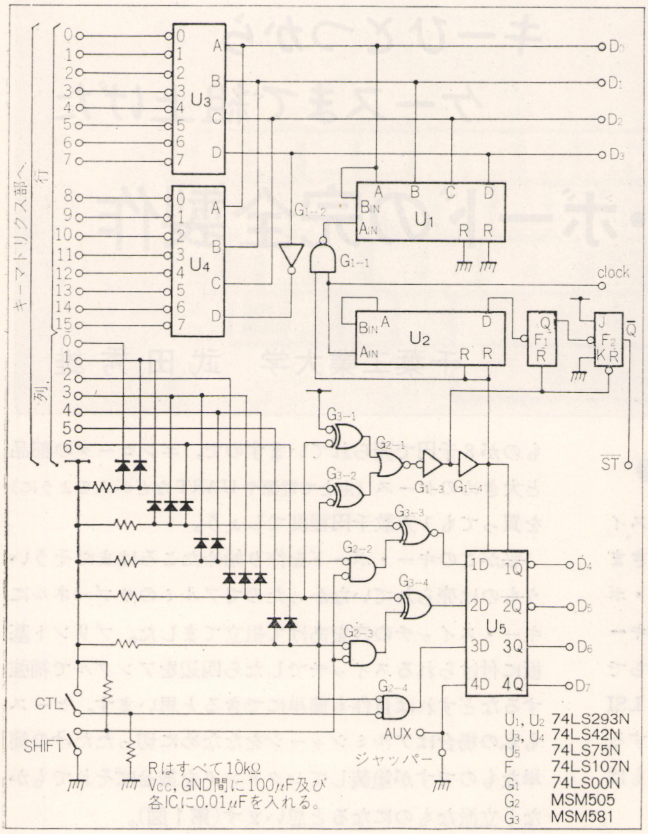
●●●アスキーエンコーダ●●●

エンコーダ回路の仕様としてはアスキーで定義されたすべてのコードが出力されるようにしました。またシフトやコントロールを押したまま，スペースやリターンなどのキーを押してもそのキーの定義にしたがったコードが出力されるよう考慮しました。もちろんチャタリングのキャンセルも考慮してあります。回路図は第１図に示します。

キー・スイッチは各行，各列の交点にそれぞれ配置されます。シフトキーはSHIFTとGND間に，コントロ



≪写真１≫　裏の配線のようす


キーマトリクス部へ
行
列
U3
U4
U1
U2
U5
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
clock
ST
CTL
SHIFT
AUX
ジャッパー
G1-1
G1-2
G1-3
G1-4
G2-1
G2-2
G2-3
G2-4
G3-1
G3-2
G3-3
G3-4
F1
F2
Rはすべて10kΩ
Vcc, GND間に100μF及び
各ICに0.01μFを入れる。
U1, U2 74LS293N
U3, U4 74LS42N
U5 74LS75N
F 74LS107N
G1 74LS00N
G2 MSM505
G3 MSM581

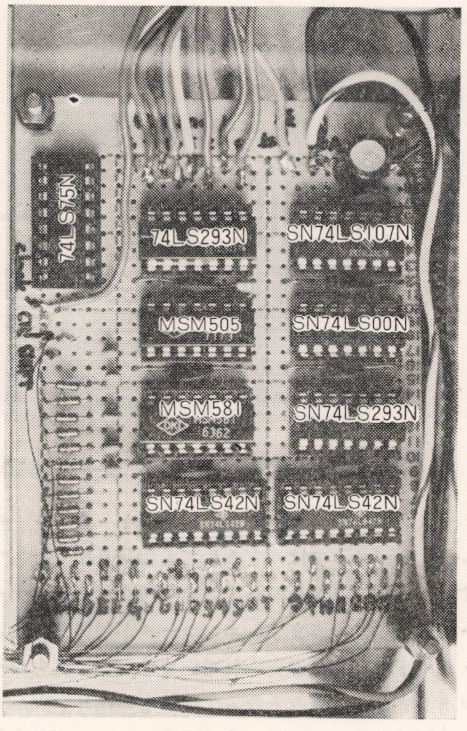
≪第２図≫ ASCII エンコーダ回路図

ールキーはCTL と VCC の間にそれぞれ接続されます。この回路ではパリティビットを作っていませんのでデータは７ビットです。AUX 端子はそのままD７（８ビット目）として出力されていますがこのビットはカナビットやブリンクビットとして使用したりサウスウエストのターミナルにあるようなハイライティング機能に利用したり各自で自由に使用すればよいでしょう。

CLK には今のところ本体から信号を引いてきていますが，ここにはカセットインターフェースの発振器から4.8KHz の信号を加えます。いずれ同居させることになると思い特別に発振器は組込んでありませんが，周波数はチャタリングをキャンセルできる程度に低ければ気にする程のことはありませんので適当な場所から引いてください。

●●●回路の動作●●●

回路は下位ビットカウンタ(U_1)，行スキャン部 (U_3, U_4)，キー・マトリクス，上位ビットエンコーダ（ダイオードマトリクス及び$G_{2-2,3,4}$, $G_{3-3,4}$)，キーダウン検出部($G_{3-1,2}$, G_{2-1})，上位ビットラッチ(U_5)，ストローブ信号発生部 (U_2, F_1, F_2) からできています。


74LS75N
74LS293N
SN74LS107N
MSM505
SN74LS00N
MSM581
SN74LS293N
SN74LS42N
SN74LS42N

≪写真２≫ 基板上のＩＣの配置

キーが押されていないときはU_1クロックをカウントしています。そのときキーが押されるとその行が０になったとき G_{1-1} が開いてカウントを停止します。同時に U_2, F_1, F_2 はリセットを解除されてクロックのカウントを開始します。そのときさらに０になっている列とコントロール・キー，シフト・キーで決まる上位ビットのデータもラッチされます。

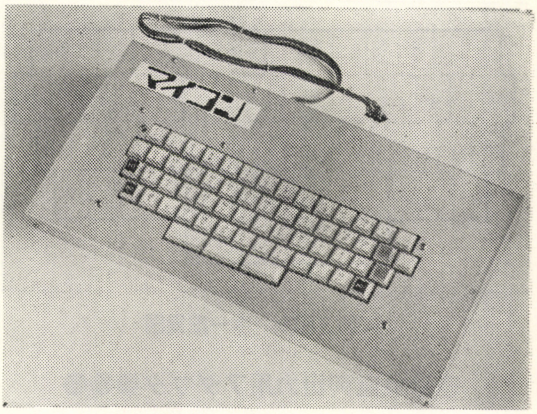
この状態が32クロックタイム以上続けばF_2は反転しこれがストローブ信号として出力されます。これがスイッチのチャタリングなどの短時間のコネクションならばストローブ信号発生部はすべてリセットされて下位ビットのスキャンも開始され初めの状態にもどってしまいます。この32クロックタイムがチャタリング・キャンセルのための時間です。クロックが4.8KHzのときのこの時間は約6.7mSになります。このときキーは最低キーのチャタリング時間＋16クロック タイム（下位スキャンが一回りする時間）＋32クロックタイム≧13mS 以上押している必要があります。

クロックが低ければこの時間はさらに長くなります。ふつうチャタリングは３mS ぐらいのようですが，チャタリングのと中で７mS 以上つながりつづけるようなスイッチでないかぎりキャンセルされます。またキー・ダ

≪第１表≫　列，モード↔出力コード関係図

列／モード	0	1	2	3	4	5	6
ノーマル	000	001	010	011	010	100	101
シフト	000	001	010	010	011	110	111
コントロール	000	001	010	011	010	000	001

D_6　D_5　D_4



≪写真３≫　キー・ボードの外観

ウンを検出した時点でデータはラッチされていますのでそのあとさらに別のキーを押してもデータは変化しません。

つまりはじめのキーのチャタリングがおさまったあとならたとえ同じ行のキーでもデータは変化しません。このときは初めのキーをはなしても二つ目のキーが押されたままのときはストローブは出力されません。ここで G_{3-2} に EX―OR のあまりを使用したため０と１列のキーだけは他の同じ行のキーと同時に押されたときにそれが，ストローブの出力される前であったときは出力されなくなってしまいました。

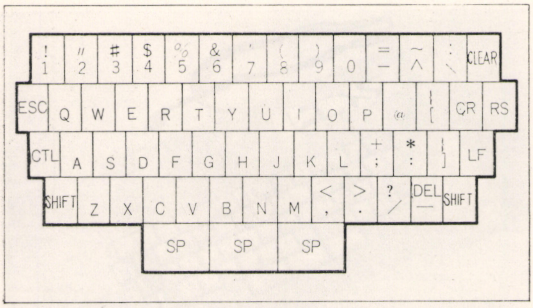
しかし０，１行というのは数も少なく時間的にも mS の単位ですのであまり気になりません。どうしても気になる人は C-MOS の NAND ゲートに置き換えてください。上行ビットデコーダの動作は EX-OR の動作がわかる人ならすぐに理解できると思います。各列が０のときのノーマル，シフト，コントロールのときのそれぞれの出力との関係をまとめたものが**第１表**です。

行，列の交点と出力される文字や機能との関係を同じくモード別に表わしたものを**第２表**に示します。（　）でかこまれた機能コードはもし必要ならばその交点に配線すればその単機能キーとして使用できます。**第３図**に試作したキー・ボードのキー配置を示します。 RESET は直接引き出してイニシャライズに使うキーです。

≪第２表≫　交点↔出力コード

列＼行	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	(NUL)	(SOH)	(STX)	(ETX)	(EOT)	(ENQ)	(ACK)	(BEL)	(BS)	(HT)	LF	(VT)	(FF)	CR	(SO)	(SI)
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1	(DLE)	(DC_1)	(DC_2)	(DC_3)	(DC_4)	(NAK)	(SYN)	(ETB)	(CAN)	(EM)	(SUB)	ESC	(FS)	(GS)	RS	(US)
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
2	SP															
	〃															
	〃															
3	φ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;				
	SP	!	〃	#	$	%	&	′	(	)	＊	+				
	φ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;				
4													.	―	,	／
													<	=	>	?
													.	―	,	／
5	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
	NUL	SOH	STX	ETX	ETO	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
6	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	＼	]	∧	―
	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	:	}	~	DEL
	DLE	DC_1	DC_2	DC_3	DC_4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US

―ノーマル
―シフト
コントロール

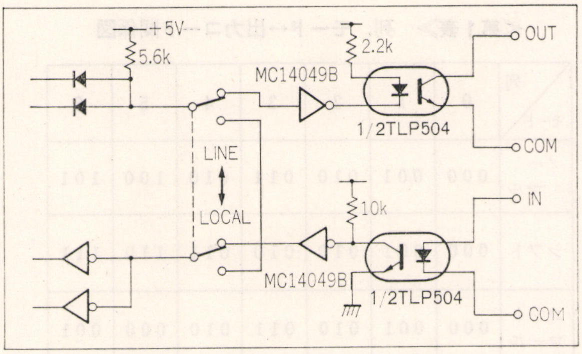

! 1
" 2
# 3
$ 4
% 5
& 6
' 7
(8
) 9
0
= −
~ ^
: \
CLEAR
ESC
Q
W
E
R
T
Y
U
I
O
P
@
[
CR
RS
CTL
A
S
D
F
G
H
J
K
L
+ ;
* :
]
LF
SHIFT
Z
X
C
V
B
N
M
< ,
> .
? /
DEL —
SHIFT
SP
SP
SP

≪第３図≫　キー配置図

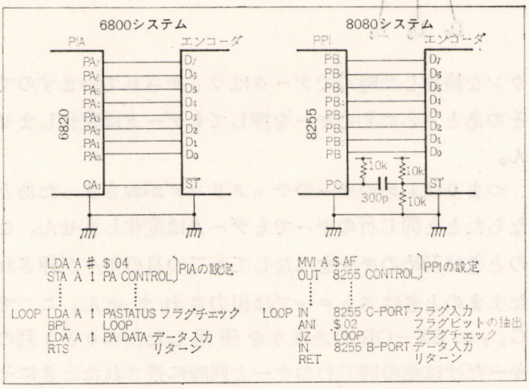
●●●直列出力用アダプタ●●●

このエンコーダを直列出力にするためのUARTを使ったインターフェース回路を第４図に示します。図ではカンサスシティスタンダードのオーディオカセット・インターフェイスをつなぐことを考慮して300ボーにしてあります。あまったインバータは発振器を組むのに利用できます。カレントループで使いたいという人は第５図の回路にすればよいでしょう。

●●●CPUとの接続●●●

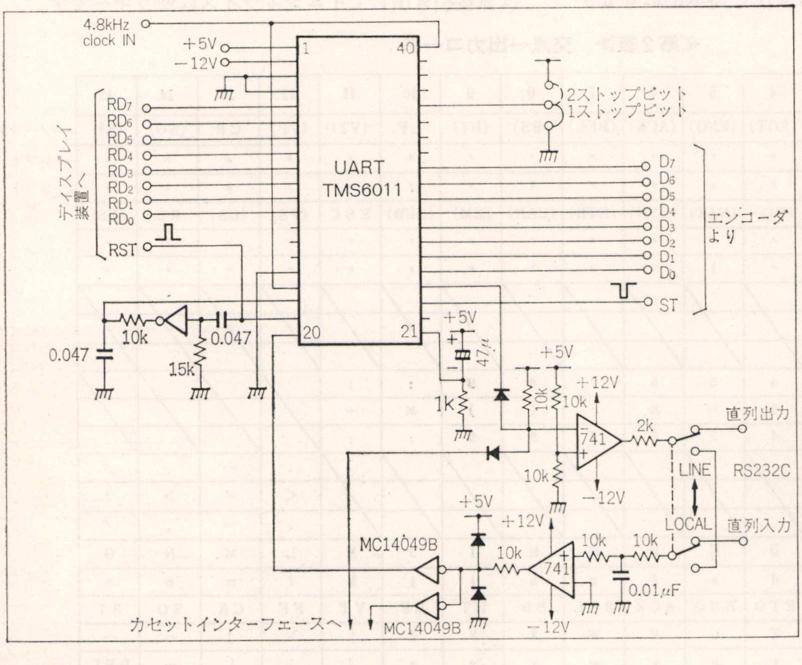

+5V
5.6k
2.2k
MC14049B
OUT
1/2TLP504
COM
LINE
LOCAL
10k
IN
MC14049B
1/2TLP504
COM

≪第５図≫　カレントループ用インターフェース


6800システム
PIA
エンコーダ
6820
PA7
PA6
PA5
PA4
PA3
PA2
PA1
PA0
CA1
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
D0
ST
8080システム
PPI
エンコーダ
8255
PB
PC
10k
10k
300p
10k
ST

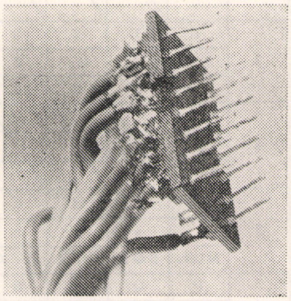
```
     LDA A ＃ $ 04         ]PIAの設定
     STA  A ！ PA CONTROL ]
       :         :
LOOP LDA  A ！ PASTATUS フラグチェック
     BPL       LOOP
     LDA  A ！ PA DATA データ入力
     RTS               リターン

     MVI A $ AF            ]PPIの設定
     OUT   8255 CONTROL    ]
       :      :
LOOP IN    8255 C-PORT フラグ入力
     ANI   $ 02          フラグビットの抽出
     JZ    LOOP          フラグチェック
     IN    8255 B-PORT データ入力
     RET                 リターン
```

≪第６図≫　インプットポートとの接続

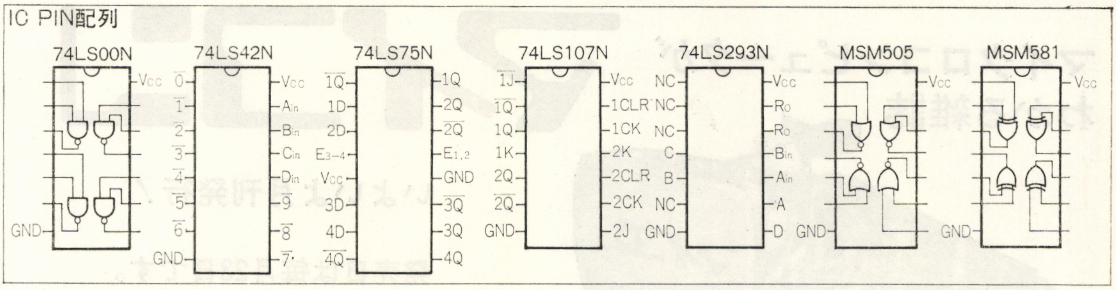

4.8kHz clock IN
+5V
−12V
1
40
UART
TMS6011
RD7
RD6
RD5
RD4
RD3
RD2
RD1
RD0
RST
ディスプレイ装置へ
2ストップビット
1ストップビット
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
D0
ST
エンコーダより
20
21
10k
0.047
0.047
15k
+5V
47μ
1k
+5V
10k
10k
+12V
741
2k
直列出力
RS232C
LINE
LOCAL
10k
−12V
直列入力
+5V
+12V
MC14049B
10k
741
10k
10k
0.01μF
MC14049B
カセットインターフェースへ
−12V

≪第４図≫　直列伝送用アダプタ

CPUとはパラレルインプットポートを介してハンドシェークでデータを送ります。直列伝送にしたときは別に問題はないでしょう。ターミナルと同じに扱えばよいのです。並列出力のときストローブはレベルで出力されていますので入力ポートによってはエッジをとり出す回路が必要になります。6800システムのPIAと8080システムのPPIへの接続をプログラムとともに第６図に示しておきます。

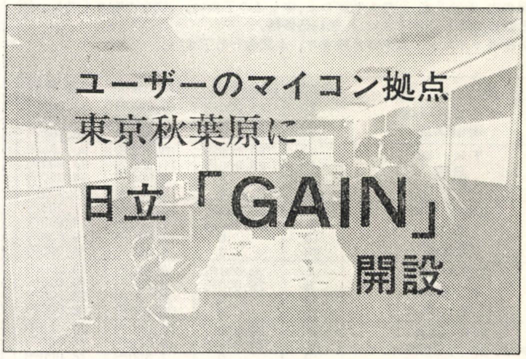


≪写真４≫　出力はDIPソケットで


IC PIN配列
74LS00N
Vcc
GND
74LS42N
0
1
2
3
4
5
6
GND
Vcc
Ain
Bin
Cin
Din
9
8
7
74LS75N
1Q
1D
2D
E3−4
Vcc
3D
4D
4Q
1Q
2Q
2Q
E1,2
GND
3Q
3Q
4Q
74LS107N
1J
1Q
1Q
1K
2Q
2Q
GND
Vcc
1CLR
1CK
2K
2CLR
2CK
2J
74LS293N
NC
NC
NC
C
B
NC
GND
Vcc
R0
R0
Bin
Ain
A
D
MSM505
Vcc
GND
MSM581
Vcc
GND

部品表

（キーボード部）	キースイッチ（小）		×56個
	〃　　（大）		×3個
	アルミサブパネル	100×300×10	
	アルミシャーシ	200×400×70	
	4mm×20mmネジ		×4本
	4mmナット		×4個
	3mmビス＋ナット		×2組
	色紙		少々
	配線		少々
	ユニバーサル基板 ICB-93		×1
（エンコーダ部）	TTL　74LS00		×1
	74LS42		×2
	74LS75		×1
	74LS107		×1
	74LS293		×1
	C-MOS MSM505		×1
	MSM581		×1
	スイッチングダイオード		×12
	抵抗	10kΩ	×7
	セラミックコンデンサ	0.01μF	×7
	ケミカルコンデンサ	10V 100μF	×1
	16ピン　ICプラグ		×1
	16ピン　ICソケット		×3
	14ピン　ICソケット		×6
	3mmビス＋ナット		×4組
	3mmスペーサ		×4
	配線		少々



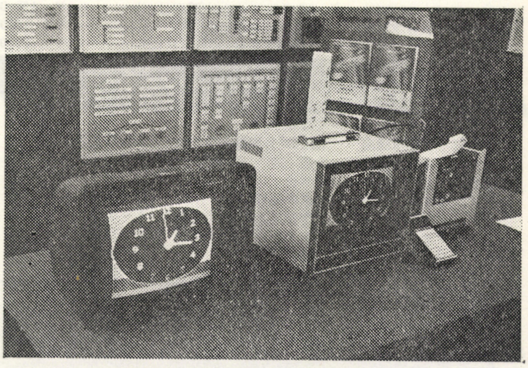
ユーザーのマイコン拠点 東京秋葉原に 日立「GAIN」開設

一般アマチュアを含む幅広いユーザーを対象とした日立半導体センター「GAIN＝ゲイン」が東京・秋葉原ラジオ会館内にオープンしました。

需要の広がっているマイクロコンピュータの技術的な相談やサービスを行なっています。日立製品を利用している人，今から購入しようとしている人は一度訪ねてみるとよいでしょう。

多くの人々が集まりだれでも利用できるサービス拠点として日本電気の「ビット・イン」，東芝の「マイコンセブン」につづいて日立製作所が「GAIN」を設けたことにより，秋葉原電器街に三大メーカーのマイコン・サービスセンターの拠点が出揃ったということになりました。

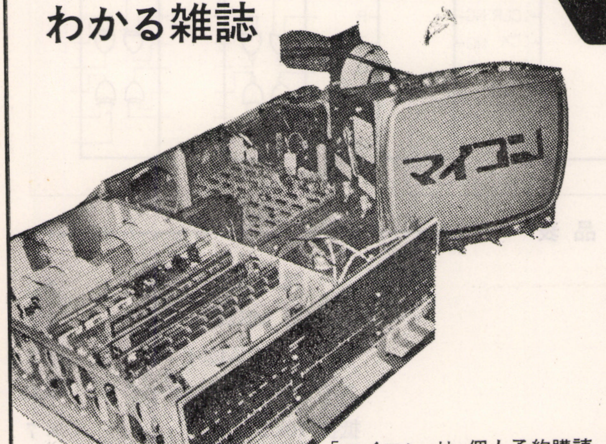
開設時間は午前10時30分から午後6時まで。毎週水，木曜日が休日です。担当員は5名で，資料コーナー，相談コーナー，特別展示コーナー，作業コーナー，製品ファミリーコーナーに分かれていて，幅広い展示製品があります。



▲H68／TRによるTVディスプレイ

マイクロコンピュータが わかる雑誌

マイコン



いよいよ月刊発行！

発売日は毎月23日です。

本誌は我国最高のレベルの方々を擁す「日本マイコンクラブ」と一体化した編集体制により，マイクロコンピュータのハード，ソフト両面，アプリケーションにおいてアマチュア層はもとより，あらゆる産業分野での定着をはかると同時に最新の情報を提供し続けてまいります。

全国の読者の皆様からの数多くのご意見やご声援に，深く感謝するとともにこれを今後のより充実した誌面，実用性のある記事を作りあげる為の材料として活用させていただいております。

なお，本誌は従来の直接ご契約販売方式に加えて全国主要マイコンショップ及び書店で販売を行なっております。よろしくお願い申し上げます。

「マイコン」は，個人予約購読・直接郵送方式によるご購読をお願いいたしております。お申し込み受付は弊社出版販売部で行なっております。お手数ながら，申し込み用紙（振替用紙）に必要事項をご記入いただき，ご送金願います。

12か月定期購読料：4,680円（送料当社負担）

〠141 東京都品川区東五反田１－11－15
☎03－445－６１１１

電波新聞社

振替（東京５－51961）

マイコン

月販有り。
別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

		〒サービス
☆ＳＤＫ-85（インテル）キット	￥81,000	
☆MK80A（インターナショナル・サイエンティフィック）キット	￥65,000	〃
☆モトローラＭＥＫ6800ＤⅡＡ 完成品	￥79,000	〃
☆モトローラＭＥＫ6800ＤⅡＢ 完成品	￥93,000	〃
☆ＴＫ-80（日電）キット	￥87,000	〃
☆ＴＫ-80Ｅ（日電）キット	￥67,000	〃
☆ＴＬＣＳ-12Ａ-ＥＸ5（東芝）キット	￥77,000	〃
☆H68／ＴＲ（日立）完成品	￥99,500	〃
☆ＬＫＩＴ-8（富士通）完成品	￥85,000	〃
☆ＳＣ／ＭＰ（ナショナル・セミコン）キット	￥35,000	〃
☆　〃　キーボード（ナショナル・セミコン）	￥38,500	〃
☆ＬＫＩＴ-16（パナファコム）キット	￥98,000	〃
☆ＭＰ-80（ロジック・システム）キット	￥39,500	〃

―― 端　末（送料実費）――

☆ＴＴＹ・ＡＳＲ-33	￥　540,000
☆カシオ タイピュータ／モデル501ＴＴＬレベル	￥　950,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mＡ型	￥1,100,000
☆アンリツ・テープリーダー（ＴＴＬレベル・戻り付き）	￥　155,000
☆再調整・テープリーダー（フォト3600字毎分）ＰＴＣＲ32	￥　19,000
☆再調整・テープパンチャー（1500字毎分）／ＰＴＰ-25	￥　20,000

マイクロコンピュータ通信講座

☆マイコン14構……………月販有り。
☆マイテック通信講座……別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

- 監修　東京大学教授…渡辺　茂　・製作……マイティック
- 講座内容……各講，質問券付
  - Ⅰ．マイクロコンピュータの基礎知識　（１～５講）
  - Ⅱ．マイクロコンピュータシステム製作の実際（６～８講）
  - Ⅲ．マイクロコンピュータキットの製作　（９～12講）
  - Ⅳ．マイクロコンピュータ開発と応用　（13～14講）
- 受講料……１名につき→33,000円，３名以上→32,000円

●通販部●

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替（東京6-49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます．

T.S 東京スタンダード（株）MB係

〒145 東京都大田区上池台3-25-3 TEL03-727-8101

月賦販売コーナー

- 下記の内，希望品名，回数を明記の上，申し込み下さい。（頭金の有るものは，頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格。
- その他のマイコン・端末等月賦有り，お問合わせ下さい。

品　名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
マイコン14講 通信講座	2	13,000円	10,000円	33,000円
	3	10,000円	8,000円	34,000円
	7	5,000円	4,500円	36,500円
ＴＫ－80 日電 キット	4	50,000円	10,000円	90,000円
	6	25,000円	11,500円	94,000円
	10	0	9,800円	98,000円
	20	0	5,450円	109,000円
H68／ＴＲ 日立 完成品	4	50,000円	14,300円	107,200円
	8	25,000円	11,200円	114,600円
	10	0	11,600円	116,000円
	20	0	6,400円	128,000円
ＳＤＫ－85 インテル キット	4	50,000円	8,800円	85,200円
	8	25,000円	8,200円	90,600円
	10	0	9,500円	95,000円
	20	0	5,300円	106,000円
ＭＫ-80Ａ インターナショナルサイエンティフィック キット	4	30,000円	10,000円	70,000円
	6	20,000円	9,000円	74,000円
	10	0	7,800円	78,000円
	20	0	4,340円	86,800円
MEK6800DⅡA モトローラ 完成品	4	40,000円	10,200円	80,800円
	6	25,000円	10,700円	89,200円
	10	0	9,250円	92,500円
	20	0	5,200円	104,000円
MEK6800DⅡB モトローラ 完成品	4	50,000円	12,300円	99,200円
	8	25,000円	10,200円	106,600円
	10	0	11,100円	111,000円
	20	0	6,180円	123,600円
LKIT－16 パナファ·コム キット	4	50,000円	13,000円	102,000円
	8	25,000円	10,600円	109,800円
	10	0	11,200円	112,000円
	20	0	6,200円	124,000円
ＬＫＩＴ－8 富士通 完成品	4	50,000円	9,500円	88,000円
	6	25,000円	11,500円	94,000円
	10	0	9,950円	99,500円
	20	0	5,530円	110,600円
ＭＰ－80 ロジテック キット	2	15,000円	13,000円	41,000円
	3	13,000円	10,000円	43,000円
	4	10,000円	8,500円	44,000円
	10	0	4,600円	46,000円
ASR－33 テレタイプ 完成品	3	200,000円	145,000円	635,000円
	6	200,000円	74,000円	644,000円
	10	0	66,000円	660,000円
	20	0	37,000円	740,000円

郵便はがき

141-□□

恐れ入りますが20円切手を貼って下さい。

（受取人）
東京都品川区
東五反田1－11－15

電波新聞社 出版部

マイコン 編集部 行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	（ふりがな）	年令	才
ご職業		お勤め先又は学校名	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞　□電気機械工業新聞　□週刊コンピューター □ラジオの製作　□電気店　□月刊Audio　□その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他（　　）		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

必ずハサミでお切り取り下さい

マイコン　2月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1. (　　　　　　　　　　　　　　)
2. (　　　　　　　　　　　　　　)
3. (　　　　　　　　　　　　　　)

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で　　D□(　　　　　　)で実物を見て
B□人にすすめられて　　E□当社新聞・雑誌広告で
C□当社からの案内で　　F□その他(　　　　　　)

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名(　　　　　　　　)
B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名
(　　　　　　　　)
C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

電波新聞申込み欄 (1ヵ月 2300円)

(日刊) **電波新聞**を　　月　　日より　　部申込みます。
氏名　　　　　　　　　　　　　　　　㊞

必ずハサミでお切り取り下さい

各票の※印欄は払込人において記載してください。

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	5	十 万 千 百 十 番 51961
金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円 ※		
加入者名	株式会社 電波新聞社		
料金	払込み	特殊 円	
備考			
払込人住所氏名	※（郵便番号　　　　　）		
受付局日附印			

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金
加入者負担

払込票

口座番号	東京	5	十 万 千 百 十 番 51961
加入者名	株式会社 電波新聞社		
金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円 ※		
払込人住所氏名	※		
備考		受付局日附印	

切り取って郵便局へお出し下さい。

電波新聞社の出版刊行物

ラジオの製作	¥600	〒¥ 73
月刊Audio	¥500	〒¥ 57
電気店	¥1,000	〒¥ 73
マイコン	¥400	〒¥120
ＪＥＩ	年間¥11,820	送料込
ＪＥＥ	年間¥10,440	送料込
ＥＢＧ	¥11,550	〒¥350
Audio & Video	¥2,200	〒¥200
絵で見るマイコン入門	¥1,200	〒¥160
スピーカー自作マニュアル	¥1,200	〒¥160
ジュニアラジオ図解製作集第７集	¥1,200	〒¥160
絵で見るオーディオクリニック	¥1,200	〒¥160
アンテナ実践マニュアル	¥1,500	〒¥200
管球式アンプ自作マニュアル	¥1,800	〒¥200
スピーカーの完全自作	¥2,000	〒¥240
78電子工業年鑑	¥15,000	〒¥350
電気器機流通業者名簿	¥12,000	〒¥280
全国配電盤業者名簿	¥5,000	〒¥200
全国電気工事業者名簿	¥10,000	〒¥350
電子部品ハンドブック	¥4,800	〒¥240
全テレビ回路図集６～７集	各¥4,500	各〒¥350
〃 8～10集	各¥5,000	各〒¥350
〃 11集	¥5,500	〒¥350
テレビ技術試験問題集(第17版)	¥1,200	〒¥160
たのしいステレオ教室	¥1,200	〒¥160
ＰＯＰチラシ広告製作集	¥2,800	〒¥200
低成長とアイデア経営	¥1,200	〒¥160
儲かる店はどこが違うか	¥1,200	〒¥200
オフィス・コンピュータ導入から活用まで	¥1,300	〒¥160
やさしいオーディオ考学	¥ 950	〒¥160
家電商品に強くなる虎の巻	¥1,000	〒¥160

※郵便局からの受領証を以て領収書にかえさせていただきます。特に必要な方は通信欄にその旨ご明記下さい。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

購読申込書

昭和　年　月　日

定期購読誌名	購読自	購読至	送金額（送料当社負担）
	年　月号	年　月号	円

購読希望書籍（雑誌）名	冊数	送金額（送料共）
		円
		円

フリガナ 送付先 住所 □□□-□□	会社名	所属	
フリガナ 送付先 貴名 ㊞	電話	年令 才	性別 男・女

アンケート欄	1		2		3	
	4		5		6	

通信欄

この、払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

LKIT-8にV-RAMが加わって新しいアプリケーションが生まれます。

マイコンキットとテレビをドッキングさせてみませんか。絵を描かせたり、ゲームをしたり…、大きく拡がる新しいアプリケーション。マイコンキットがますます楽しく使えます。フルキーも加わって、家庭用テレビがキャラクタ/グラフィックディスプレイに早変り。さらに、メモリを追加すれば、BASICによるプログラミングも可能です。ホビィスト待望のLKIT-8とテレビとのインタフェイスです。

■広い対称キット

富士通LKIT-8およびL-8Aファミリモジュールはもちろん、すでにモトローラMEK6800DⅡキットをお持ちの方も、モニタプログラムの変更によってお使いいただけます。もちろん若干のハードウェアの追加によって他社キットにもお使いいただけます。

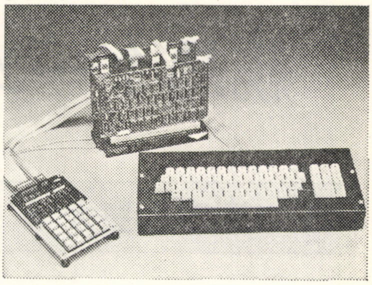
■BASICの利用

フルキーボードを接続すれば、テレタイプライタと同様の表示機能となり、BASICによるプログラミングに最適です。またフルキーボードは正負どちらの論理でもご利用いただけます。

■斬新なグラフィック表示

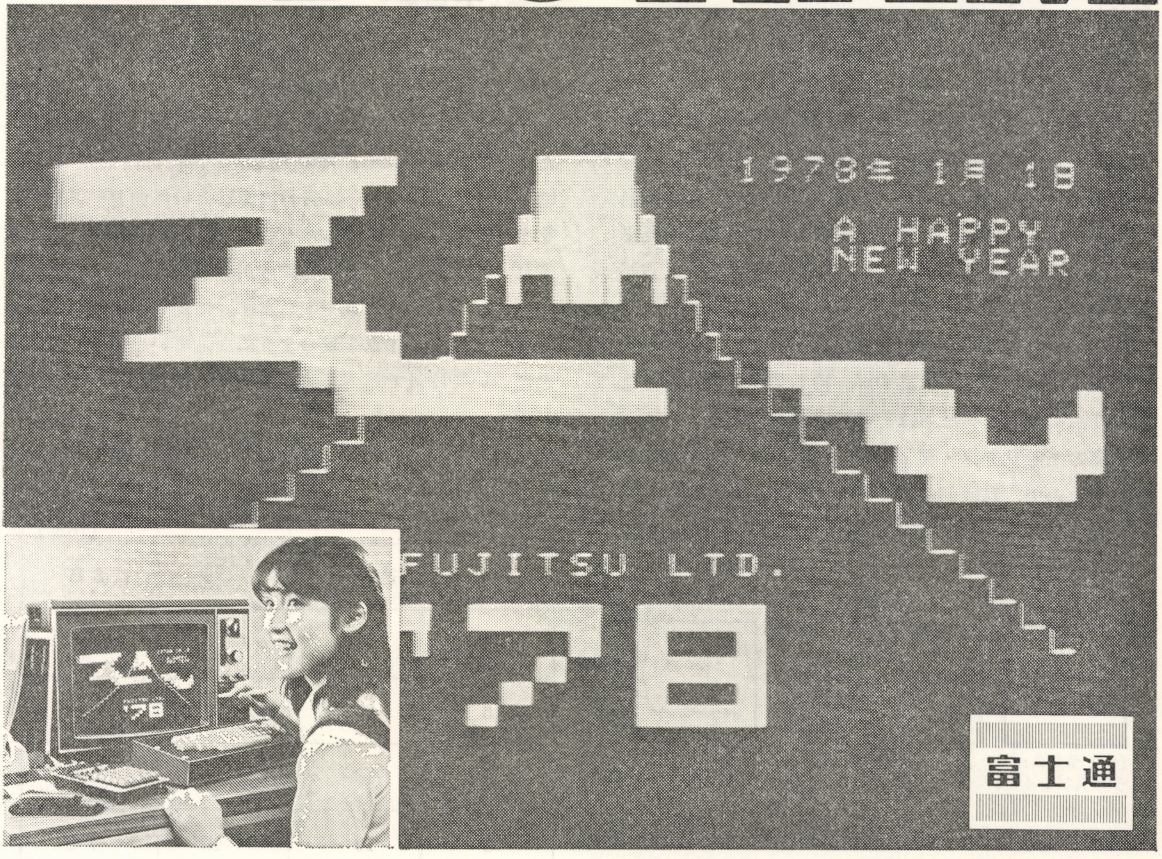
ASCII、カナは5×7ドットマトリックスを使用。グラフィック表示は8×8ドット内で種々のパターンを構成できます。また、宇宙船マーク(■)、戦車マーク(■)、競馬マーク(■)、年、月、日、時、分などは、すでにROMに収められており、すぐにお使いいただけます。

MB2504が加わって、さらに使いやすくなりました。



VIDEO RAM

ビデオ-RAM

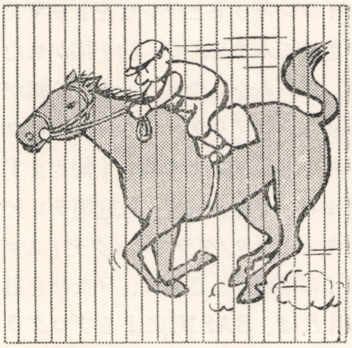


富士通株式会社　半導体営業部　〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) ☎東京(03)437-2111
■大阪(06)344-1101 ■名古屋(052)201-8611 ■札幌(011)271-4311 ■仙台(0222)64-2131 ■金沢(0762)63-7621 ■長野(0262)26-8222
■静岡(0542)54-9131 ■岡山(0862)26-2211 ■広島(0822)21-2288 ■高松(0878)51-8167 ■福岡(092)411-6311 ■那覇(0988)54-0655

—大穴を狙え！

キャラクタ・ディスプレイによる

競馬ゲーム・プログラム



慶応義塾大学　佐藤 力 研究室　小橋喜嗣／曽根広尚

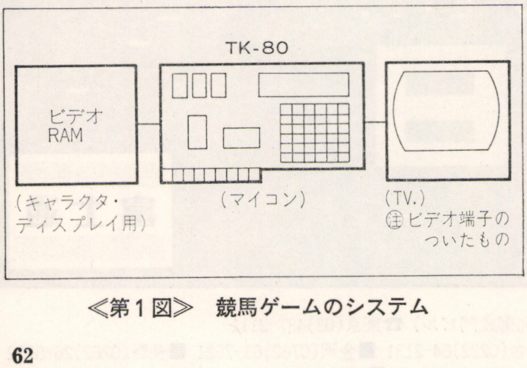
●ゲーム・スタート前に……………………

このゲームはマイコンとTVを用いたキャラクタ・ディスプレイ用のビデオRAMを用いて，TV画面上で六つのキャラクタ（一つのキャラクタは8×6のドットで表わされる）で馬のパターンを描き，これをたてに5頭並べて，各馬のパターンが擬似乱数によって左から右へ動くように作ったものです。**写真1**がゲーム中の写真ですが馬が走っているように見せるために，1コマ進むごとに交互に違った二つのパターンが出るようにくふうしてあります。

プレイヤーは，スタート前に馬の番号をキー入力することによって，勝つ馬を予想することができます。もしこの予想が当っていますと，あらかじめ決められた配当金が持ち金（SCORE）に加算されてTV上に表示されます。もちろん，予想するたび掛け金として自動的に点が持ち金から減らされます。

最初，持ち金が5点で始まり，20回のレース，つまりNO 20 RACEまでできますが，持ち金が40点を越えたり，0点になるとゲームはその時点で終了します。

自作のキャラクタ・ディスプレイ用のビデオRAMが完成したので，私は何か動くゲームを作ってみたいなァーと思って，この競馬ゲームをコツコツと0.8kbyte程度のプログラムで作りました。用いたマイコンはTK—80で，キャラクタ・ディスプレイ用のビデオRAMはトラ技4月号1) を参考にして製作しました。またTVはビデオ端子のついたものが必要です。



≪第1図≫　競馬ゲームのシステム

なお，プログラム・エリアは8000番地から8366番地までで，ビデオRAMはFC00番地からFFFF番地までの1kbyteを占有しています。

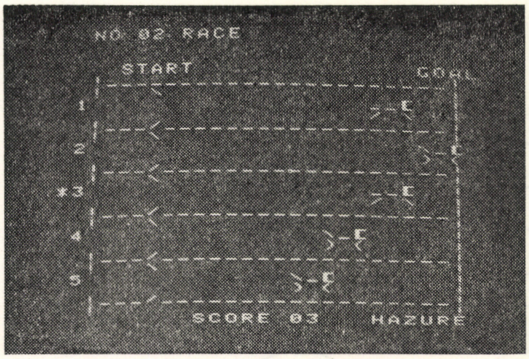
●いざ出走！……………………………………

①8000番地からプログラムをRUNさせると，テレビには**写真2**のような5頭の馬のパターンと，コースのわく，コース番号，SCORE，回数などが表示されます。ただし最初のSCOREは5点です。

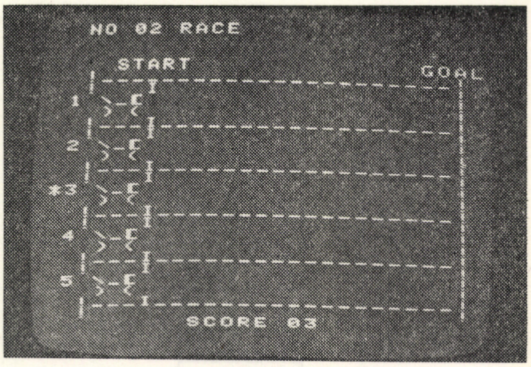
②ここで，プレイヤーは自分の掛けたい馬のコース番号をキー入力します。するとそのコースの横に"*"が表示され，掛け金として自動的に点が得点から引かれ，まもなくゲートが開きスタートします。ただし，各馬の勝つ確率と，返金額は**第1表**のようになっています。このことについては後で述べます。もし一定時間にキー入力が

≪第1表≫　コース別勝率，返金額

コース	勝つ確率	返金額	比較値（16進）
1	約30（%）	3	8B
2	26	4	86
3	20	5	81
4	13	8	7B
5	10	16	78



≪写真1≫　2回目のレースのゴール前



≪写真2≫　2回目のレースのスタート

ない場合は自動的にスタートし，この時はSCOREには関係しません。

③スタートした5頭の馬のパターンは，それぞれの確率に従って一コマずつ右へ動きます。馬の走っている感じを出すために馬のパターンには2種類あり，1コマ進むごとに交互にこのパターンが変わります。では，各馬の進む確率の違いがどのようになっているかといいますと，0001～FFFF（16進）までの一様擬似乱数を発生させるサブルーチンがあります。これは，合同乗数法というやりかたで，以下のような原理です。

$$n_{i+1}=a\times n_i \ (\mathrm{mod}\, m)$$

ただし，$m=2^{16}$，a=00FD（16進）；定数

この一様擬似乱数の周期はだいたい 2^{14} ぐらいです。

この一様擬似乱数サブルーチンを用いて，1の馬に対して乱数を一つ発生させ，この値の上位2桁を**第1表**より馬1の比較値である8B（16進）と比較し，もし8Bより小さい時には馬のパターンを1コマ進め，8B以上の時はその時の位置のままです。

同様に，2の馬に対しても一様擬似乱数サブルーチンによって次の乱数を発生させ，この値の上位2桁を今度は8B（16進）と比較します。さらに3，4，5の馬についても同様の操作をくり返します。結局，**第1表**で比較値の大きい馬ほど，右へ進む確率が高いので当然勝つ確率も高くなります。この勝つ確率に反比例して返金額が決定されます。

ただし，この比較値と返金額はデータとしそれぞれ80F1～80F5番地および，80E7～80EC番地にストアされているので，容易に変えることができます。

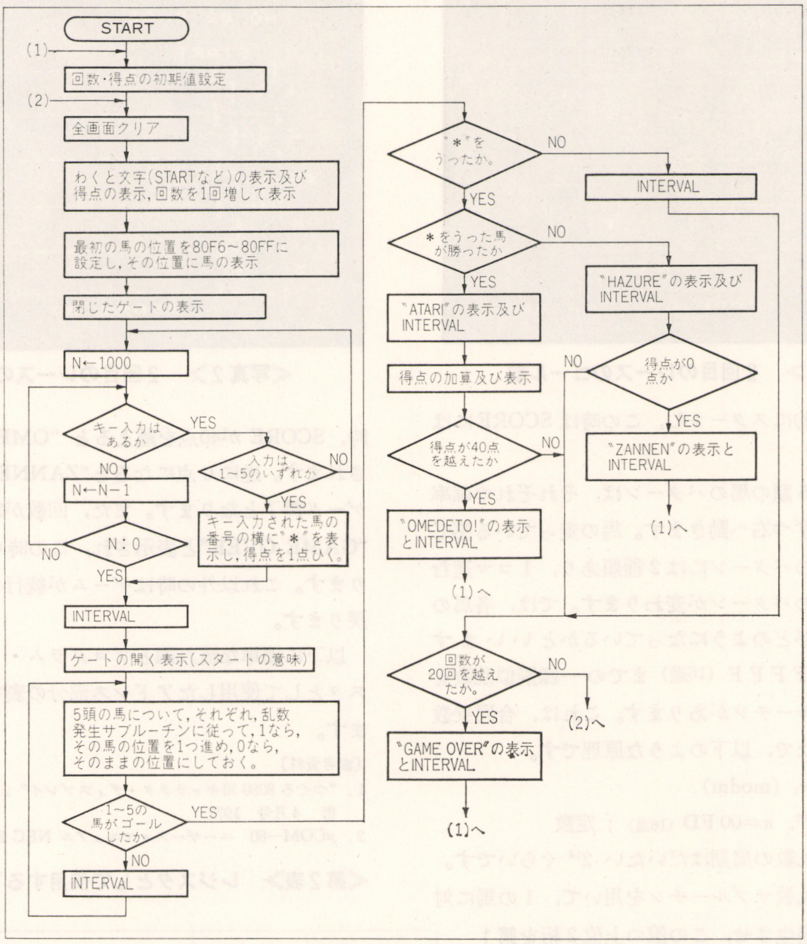
④GOALラインに先頭の馬が着くと画面が止まり，予想があたっていると“ATARI“と表示され，馬に応じた返金額がSCOREに加算されます。はずれている時は“HAZURE”が表示されます。この時，SCOREが40点を越えると“OMEDETO!”と表示されます。逆に0点になると“ZANNEN”と表示され，ゲーム終了となります。また，回数が20回になると，“GAME OVER”と表示され，この時もゲーム終了となります。これ以外の時はゲームが続行され，②の段階に戻ります。

以下に簡単な流れ図とプログラム・リストおよびレジスタとして使用したアドレス部分の表を付け加えておきます。

〔参考資料〕
1．“つくる8080用キャラクタ・ディスプレイ”山本強，トランジスタ技術　4月号　1977
2．μCOM—80　ユーザース・マニュアル　NEC日本電気

≪第2表≫　レジスタとして使用するアドレス

アドレス	データ	コメント
80E7	03	馬1の返金額
E8	04	馬2の　〃
E9	05	馬3の　〃
EA	08	馬4の　〃
EB	10	馬5の　〃
EC		回数の保持
ED		掛けた馬の番号の保持
EE		点数の保持
EF		乱数の値（低）
F0		〃　（高）
F1	8B	馬1の勝つ確率を決める比較値
F2	86	馬2　〃
F3	81	馬3　〃
F4	7B	馬4　〃
F5	78	馬5　〃
F6		馬1の画面での位置の番地（低）
F7		〃　（高）
F8		馬2　〃　（低）
F9		〃　（高）
FA		馬3　〃　（低）
FB		〃　（高）
FC		馬4　〃　（低）
FD		〃　（高）
FE		馬5　〃　（低）
FF		〃　（高）


START
(1)
回数・得点の初期値設定
(2)
全画面クリア
わくと文字(STARTなど)の表示及び得点の表示,回数を1回増して表示
最初の馬の位置を80F6～80FFに設定し,その位置に馬の表示
閉じたゲートの表示
N←1000
キー入力はあるか
YES
NO
入力は1～5のいずれか
NO
YES
キー入力された馬の番号の横に"＊"を表示,得点を1点ひく。
N←N−1
N : 0
NO
YES
INTERVAL
ゲートの開く表示(スタートの意味)
5頭の馬について,それぞれ,乱数発生サブルーチンに従って,1なら,その馬の位置を1つ進め,0なら,そのままの位置にしておく。
1～5の馬がゴールしたか
YES
NO
INTERVAL
"＊"をうったか。
NO
YES
INTERVAL
＊をうった馬が勝ったか
NO
YES
"HAZURE"の表示及びINTERVAL
"ATARI"の表示及びINTERVAL
得点の加算及び表示
得点が0点か
NO
YES
"ZANNEN"の表示とINTERVAL
(1)へ
得点が40点を越えたか
NO
YES
"OMEDETO!"の表示とINTERVAL
(1)へ
回数が20回を越えたか。
NO
(2)へ
YES
"GAME OVER"の表示とINTERVAL
(1)へ

≪第2図≫　競馬ゲームのフローチャート

●競馬ゲームのプログラム・リスト●

```
8000  3E 00     MVI  A  00     回数の初期値設定
   2  32 EC 80  STA  80EC
   5  3E 05     MVI  A  05     得点の初期値設定
   7  32 EE 80  STA  80EE
   A  CD D5 81  CALL 81D5      全画面クリア
   D  CD 00 82  CALL 8200      わく・文字の表示
  10  CD A0 82  CALL 82A0      得点の表示
   3  CD B8 82  CALL 82B8      回数の表示
   6  21 06 FD  LXI  H  FD06   馬の最初の位置設定
   9  22 F6 80  SHLD 80F6
   C  24        INR  H
   D  22 FA 80  SHLD 80FA
  20  24        INR  H
   1  22 FE 80  SHLD 80FE
   4  21 86 FD  LXI  H  FD86
   7  22 F8 80  SHLD 80F8
   A  24        INR  H
   B  22 FC 80  SHLD 80FC
   E  CD 51 81  CALL 8151      各馬の表示
  31  CD 9D 81  CALL 819D      ゲートの表示
   4  CD 4F 80  CALL 804F      キー入力があるか？
   7  CD BF 81  CALL 81BF      スタートの表示
   A  CD 00 81  CALL 8100      乱数発生させ馬を進める
   D  CD 51 81  CALL 8151      各馬の表示
  40  C3 96 80  JMP  8096      ゴールしたか
   3  0E 08     MVI  C  80     INTERVAL
   5  CD E5 81  CALL 81E5      (ゴールしなかった場合)
   8  C3 3A 80  JMP  803A
804F  26 A0     MVI  H  A0     キー入力があるかどう

8051  2E FF     MVI  L  FF     かのサブルーチン
   3  CD 23 02  CALL 0223
   6  FE FF     CPI  FF
   8  C2 68 80  JNZ  8068
   B  2D        DCR  L
   C  C2 53 80  JNZ  8053
   F  25        DCR  H
  60  C2 51 80  JNZ  8051
   3  97        SUB  A
   4  32 ED 80  STA  80ED
   7  C9        RET
   8  FE 06     CPI  06
   A  D2 4F 80  JNC  804F
   D  FE 00     CPI  00
   F  CA 4F 80  JZ   804F
  72  32 ED 80  STA  80ED
   5  CD 84 80  CALL 8084
   8  21 EE 80  LXI  H  80EE
   B  7E        MOV  AM
   C  D6 01     SUI  01
   E  27        DAA
   F  77        MOV  MA
  80  CD A0 82  CALL 82A0
   3  C9        RET
   4  47        MOV  BA        キー入力された馬のコ
   5  21        LXI  H  FC82   ースに"＊"を表示する
   8  0E 80     MVI  C  80
   A  23        INX  H
   B  0D        DCR  C
```

```
808C  C2 8A 80   JNZ  808A
   F  05         DCR  B
  90  C2 88 80   JNZ  8088
   3  36 2A      MVI  M 2A
   5  C9         RET
   6  01 F6 80   LXI  B 80F6    馬がゴールしたかどう
   9  16 9A      MVI  D 9A      か。
   B  0A         LDAX B
   C  5F         MOV  EA
   D  7A         MOV  AD
   E  D6 80      SUI  80
  A0  D2 A4 80   JNC  80A4
   3  3F         CMC
   4  57         MOV  DA
   5  BB         CMP  E
   6  CA B3 80   JZ  80B3
   9  0C         INR  C
   A  0C         INR  C
   B  C2 9B 80   JNZ  809B
   E  F6 01      ORI  01
  B0  C3 43 80   JMP  8043
   3  F6 01      ORI  01
   5  3A ED 80   LDA  80ED      予想があたったかどう
   8  A7         ANA  A         か。
   9  CA E9 82   JZ  82E9
   C  47         MOV  BA
   D  21 9B FC   LXI  H  FC9B
  C0  0E 80      MVI  C
   2  23         INX  H
   3  0D         DCR  C
   4  C2 C2 80   JNZ  80C2
   7  05         DCR  B
   8  C2 C0 80   JNZ  80C0
   B  7E         MOV  AM
   C  FE 1B      CPI  1B
   E  CA C6 82   JZ  82C6
  D1  C3 02 83   JMP  8302
80E7  03 04 05                  払い戻しの額
   A  08 10
   F  7D 83                     乱数の初期値
  F1  8B 86 81                  乱数の出方を決める
   4  7B 78                     データ
8100  01 F6 80   LXI  B  80F6   各馬の位置を1つ進め
   3  21 F1 80   LXI  H  80F1   る。
   6  7E         MOV  AM
   7  32 46 81   STA  8146
   A  CD 19 81   CALL  8119
   D  0A         LDAX  B
   E  82         ADD  D
   F  02         STAX  B
  10  2C         INR  L
   1  0C         INR  C
   2  0C         INR  C
   3  C2 06 81   JNZ  8106
   6  F6 01      ORI  01
   8  C9         RET
   9  C5         RUSH  B        乱数発生のサブルーチ
   A  E5         PUSH  H        ン
   B  97         SUB  A
   C  57         MOV  DA
   D  5F         MOV  EA
   E  04         INR  B
   F  2A EF 80   LHLD  80EF
  22  06 FD      MVI  B  FD
   4  85         ADD  L
   5  D2 2A 81   JNC  812A
   8  3F         CMC
   9  14         INR  D
   A  05         DCR  B
   B  C2 24 81   JNZ  8124
   E  04         INR  B
   F  5F         MOV  EA
  30  7A         MOV  AD
   1  06 FD      MVI  B  FD
   3  84         ADD  H
   4  D2 38 81   JNC  8138
   7  3F         CMC
   8  05         DCR  B
   9  C2 33 81   JNZ  8133
   C  04         INR  B
   D  57         MOV  DA
   E  EB         XCHG
   F  22 EF 80   SHLD  80EF
  42  16 00      MVI  D  00
   4  7C         MOV  AH
   5  FE 00      CPI  00
   7  D2 4C 81   JC  814C
```

```
814A  16 01      MVI  D 01
   C  F6 01      ORI  01
   E  E1         POP  H
   F  C1         POP  B
  50  C9         RET
   1  01 F6 80   LXI  B 80F6    馬の表示
   4  0A         LDAX B
   5  6F         MOV  LA
   6  0C         INR  C
   7  0A         LDAX B
   8  67         MOV  HA
   9  CD 63 81   CALL 8163
   C  0C         INR  C
   D  C2 54 81   JNZ  8154
  60  F6 01      ORI  01
   2  C9         RET
   3  2C         INR  L
   4  36 1B      MVI  M  1B
   6  2D         DCR  L
   7  36 1F      MVI  M  1F
   9  7D         MOV  AL
   A  E6 01      ANI  01
   C  CA 87 81   JZ  8187
   F  F6 01      ORI  01
  71  2D         DCR  L
   2  36 1F      MVI  M  1F
   4  2D         DCR  L
   5  36 20      MVI  M  20
   7  7D         MOV  AL
   8  C6 20      ADI  20
   A  6F         MOV  LA
   B  36 20      MVI  M  20
   D  2C         INR  L
   E  36 2F      MVI  M  2F
  80  2C         INR  L
   1  36 20      MVI  M  20
   3  2C         INR  L
   4  36 1C      MVI  M  1C
   6  C9         RET
   7  2D         DCR  L
   8  36 1C      MVI  M  1C
   A  2D         DCR  L
   B  36 20      MVI  M  20
   D  7D         MOV  AL
   E  C6 20      ADI  20
  90  6F         MOV  LA
   1  36 20      MVI  20
   3  2C         INR  L
   4  36 29      MVI  M  29
   6  2C         INR  L
   7  36 20      MVI  M  20
   9  2C         INR  L
   A  36 28      MVI  M  28
   C  C9         RET
   D  0E 09      MVI  C  09     ゲートの表示
   F  21 E8 FC   LXI  H  FCE8
  A2  CD AC 81   CALL  81AC
   5  21 48 FD   LXI  H  FD48
   8  CD AC 81   CALL  81AC
   B  C9         RET
   C  06 05      MVI  B  05
   E  71         MOV  MC
   F  7D         MOV  7D
  B0  C6 80      ADI  80
   2  D2 B7 81   JNC  81B7
   5  3F         CMC
   6  24         INR  H
   7  6F         MOV  LA
   8  05         DCR  B
   9  C2 AE 81   JNZ  81AE
   C  F6 01      ORI  01
   E  C9         RET
   F  0E 20      MVI  C  20     ゲートを開ける表示
  C1  CD E5 81   CALL  81E5
   4  0E 1C      MVI  C  1C
   6  21 E8 FC   LXI  H  FCE8
   9  CD AC 81   CALL  81AC
   C  0E 2F      MVI  C  2F
   E  21 48 FD   LXI  H  FD48
  D1  CD AC 81   CALL  81AC
   4  C9         RET
   5  21 00 FC   LXI  H  FC00   全画面クリアのサブル
   8  36 A0      MVI  M  A0     ーチン
   A  2C         INR  L
   B  C2 D8 81   JNZ  81D8
   E  24         INR  H
   F  C2 D8 81   JNZ  81D8
```

```
81E2  C9          RET
   3  0E 80       MVI  C 80
   5  CD EF 02    CALL 02EF      INTERVALのサブルー
   8  0D          DCR  C         チン
   9  C2 E5 81    JNZ  81E5
   C  F6 01       ORI  01
   E  C9          RET
   F  0E 05       MVI  C 05
  F1  C3 E5 81    JMP  81E5
8200  21 C5 FC    LXI  H FCC5    わく（横棒）の表示
   3  3E DB       MVI  A DB
   5  CD 13 82    CALL 8213
   8  21 45 FD    LXI  H FD45
   B  3E 5B       MVI  A 5B
   D  CD 13 82    CALL 8213
  10  C3 26 82    JMP  8226
   3  06 03       MVI  B 03
   5  4D          MOV  CL
   6  69          MOV  LC
   7  36 1F       MVI  M 1F
   9  2C          INR  L
   A  BD          CMP  L
   B  C2 17 82    JNZ  8217
   E  24          INR  H
   F  05          DCR  B
  20  C2 16 82    JNZ  82 16
   3  F6 01       ORI  01
   5  C9          RET
   6  21 C4 FC    LXI  H FCC4    わく（縦棒）の表示
   9  06 16       MVI  B 16
   B  36 21       MVI  M 21
   D  7D          MOV  AL
   E  C6 17       ADI  17
  30  6F          MOV  LA
   1  36 21       MVI  M 21
   3  7D          MOV  AL
   4  C6 09       ADI  09
   6  D2 3B 82    JNC  823B
   9  3F          CMC
   A  24          INR  H
   B  6F          MOV  LA
   D  C2 2B 82    JNZ  822B
  40  F6 01       ORI  01
   2  21 03 FD    LXI  H FD03    コースの数字の表示
   5  06 05       MVI  B 05
   7  0E 31       MVI  C 31
   9  71          MOV  MC
   A  7D          MOV  AL
   B  C6 80       ADI  80
   D  D2 52 82    JNC  8252
  50  3F          CMC
   1  24          INR  H
   2  6F          MOV  LA
   3  0C          INR  C
   4  05          DCR  B
   5  C2 49 82    JNZ  8249
   8  21 A6 FC    LXI  H FCA6    文字の表示
   B  01 83 82    LXI  B 8283
   E  CD 74 82    CALL 8274
  61  21 B9 FC    LXI  H FCB9
   4  CD 74 82    CALL 8274
   7  21 8B FF    LXI  H FF8B
   A  CD 74 82    CALL 8274
   D  21 44 FC    LXI  H FC44
  70  CD 74 82    CALL 8274
   3  C9          RET
   4  1E 20       MVI  E 20
   6  0A          LDAX B
   7  BB          CMP  E
   8  C2 7D 82    JNZ  827D
   B  0C          INR  C
   C  C9          RET
   D  77          MOV  MA
   E  2C          INR  L
   F  0C          INR  C
  80  C3 76 82    JMP  8276
   3  13 14 01                   文字表示のためのデータ
   6  12 14 20                   (START, GOALなど)
   9  07 0F 01
   C  0C 20 13
   F  03 0F 12
  92  05 20 0E
   5  0F A0 A0
   8  A0 A0 12
   B  01 03 05
   E  20
  A0  21 91 FF    LXI  H FF91    得点の表示
```

```
8283  3A EE 80    LDA  80EE
   6  47          MOV  BA
   7  E6 F0       ANI  F0
   9  1F          RAR
   A  1F          RAR
   B  1F          RAR
   C  1F          RAR
   D  C6 30       ADI  30
   F  77          MOV  MA
  B0  23          INX  H
   1  78          MOV  AB
   2  E6 0F       ANI  0F
   4  C6 30       ADI  30
   6  77          MOV  MA
   7  C9          RET
   8  97          SUB  A         回数の表示
   9  21 EC 80    LXI  H 80EC
   C  7E          MOV  AM
   D  3C          INR  A
   E  27          DAA
   F  77          MOV  MA
  C0  21 47 FC    LXI  H FC47
   3  C3 A6 82    JMP  82A6
   6  21 96 FF    LXI  H FF96    "ATARI"の表示
   9  01 40 83    LXI  B 8340
   C  CD 74 82    CALL 8274
   F  21 ED 80    LXI  H 80ED    得点の加算
  D2  7E          MOV  AM
   3  C6 E6       ADI  E6
   5  6F          MOV  6F
   6  4E          MOV  CM
   7  C5          PUSH B
   8  CD EF 81    CALL 81EF
   B  C1          POP  B
   C  21 EE 80    LXI  H 80EE
   F  7E          MOV  AM
  E0  3C          INR  A
   1  27          DAA
   2  77          MOV  MA
   3  CD A0 82    CALL 82A0
   6  0D          DCR  C
   7  C2 D7 82    JNZ  82D7
   A  00          NOP
   B  CD E3 81    CALL 81E3
   E  3A EE 80    LDA  80EE      得点が40点を越えたか
  F1  FE 40       CPI  40
   3  D2 28 83    JNC  8328
   6  97          SUB  A         回数が20回を越えたか
   7  3A EC 80    LDA  80EC
   A  FE 20       CPI  20
   C  CA 34 83    JZ   8334
   F  C3 0A 80    JMP  800A
8302  21 96 FF    LXI  H FF96    "HAZURE"の表示
   5  01 46 83    LXI  B 8346
   8  CD 74 82    CALL 8274
   B  0E 80       MVI  C 80
   D  CD E5 81    CALL 81E5
  10  3A EE 80    LDA  80EE      得点が0になったか。
   3  A7          ANA  A
   4  C2 F6 82    JNZ  82F6
   7  21 52 FC    LXI  H FC52    "ZANNEN"の表示
   A  01 4D 83    LXI  B 834D
   D  CD 74 82    CALL 8274
  20  0E A0       MVI  C A0
   2  CD E5 81    CALL 81E5
   5  C3 00 80    JMP  8000
   8  21 52 FC    LXI  H FC52    "OMEDETO!"の表示
   B  01 54 83    LXI  B 8354
   E  CD 74 82    CALL 8274
  31  C3 20 83    JMP  8320
   4  21 52 FC    LXI  H FC52    "GAME OVER"の表示
   7  01 5D 83    LXI  B 835D
   A  CD 74 82    CALL 8274
   D  C3 20 83    JMP  8320
  40  01 14 01                   "ATARI"などの文字の
   3  12 09 20                   データ
   6  08 01 1A
   9  15 12 05
   C  20 1A 01
   F  0E 0E 05
  52  0E 20 0F
   5  0D 05 04
   8  05 14 0F
   B  21 20 07
   E  01 0D 05
  61  A0 0F 16
   4  05 12 20
```

東芝ＥＸ－５

PART 3

モールス自動解読機の

全プログラム・リスト紹介

武蔵工業大学
大谷重光

モールス解読プログラム

今月号は東芝のTLCS12Aシリーズマイクロコンピュータを使ったモールス解説のプログラムを紹介します。フローチャートは先月号に掲載してあります。

プログラムの説明に入る前に，TLCS 12Aのアセンブラ言語について簡単に触れておきたいと思います。

マイクロコンピュータのプログラムは機械語で書きませんとコンピュータは理解できません。ところが機械語では人間にとって意味がありませんので，プログラミングが困難になります。そこで普通は機械語と１対１に対応するアセンブラ語でプログラムを書き，それをコンピュータで翻訳して機械語にします。アセンブラ言語はコンピュータによって異なり，共通性はありません。

今月はモールス解読のプログラムを紹介するのが目的ですので，プログラムの説明に必要な最小限のアセンブラ言語についてだけにして，詳細は次号以降に譲ることにします。

TLCS 12A アセンブラ言語

命令は１行に書かれこれをステートメントといい，四つの部分（エントリ）に分かれます。ステートメントはラインフィードで始まり，キャリッジリターンで終わり，それぞれのエントリはスペースで区切られます。

ネームエントリはステートメントのシンボル(名称) をあらわし，これはその命令が格納される最初のアドレスと等しい値に扱われます。ネームエントリは必要が無いときは付けません。

オペレーションエントリは命令のニーモニックを書きます。命令には機械命令とアセンブラ命令があり，機械命令は12月号の**第３表**に示してあります。アセンブラ命令は**第１表**のように６種類あり，TLCS 12Aセルフアセンブラを操作したりメモリを割当てたりするのに用います。

命令のニーモニックはその文字数で翻訳されたときのワード数が異なり，１文字は２語，２文字は１語，３文字はリスト上のみ有効で機械語には翻訳されませんので０語となります。但しＤＣとＤＳはオペランドで異なり，ＤＳ命令自身は翻訳されません。

オペランドは演算数のことで命令の動作の対象となる値，その格納されているアドレスなどです。実効アドレスについては来月に実習を予定しています。

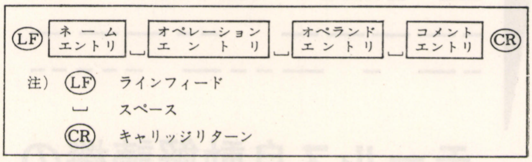
ステートメントの最後はコメントエントリで，これはリスト上のみ有効でアセンブルには関係ありません。ただし，プログラムの内容がいつでも，だれにでもわかるようになるべく書くようにしたいものです。月日がたつとプログラマー自身もプログラムの内容を忘れてしまいあとで手を入れるのに苦労します。なおステートメントの最初がアスタリスク(＊印) で始まるものはすべてコメントと扱われますから，タイトルの印字に使えます。

リストの解説

それでは先月号のフローチャートを見ながら，モールス解説のプログラムについて説明しましょう。このプログラムは東芝半導体事業部の林　大雅氏と共同で開発したものです。

リストは左から命令の格納されるアドレス (16進)，TLCS 12Aセルフアセンブラによって翻訳された機械語 (16進表示と８進表示) および元のアセンブラ言語によるプログラムが対応してプリントされています。フローチャートの左上にある名称は該当する命令のネームと同じです。

```
PROGRAM LISTING
                          OPT  LIST,PX
                     *************************************
                     *  M O R S E   C O N V E R T E R    *
                     *************************************
                     *      1977-12-11
                          ORG  1024
                     *
                     *  I N I T I A L I Z E
                     *
400  AFC 5374  INITL  TS    7,12        INDEX REG=0
401  027 0047         LR    1,7         PSW=0
402  047 0107         LR    2,7         ON  COUNTER=0
403  067 0147         LR    3,7         OFF COUNTER=0
404  087 0207         LR    4,7         SEGMENT REG=0
405  0A7 0247         LR    5,7         ACCUMULATER=0
406  0C7 0307         LR    6,7         SEGMENT CTR=0
                     *
407  EE8 7350         T     7,SEGCHR    SEGMENT CHARACTER
408  C08 6010
409  E88 7210         T     4,SEGMON    SEGMENT MONITER
40A  C07 6007
40B  EC8 7310         T     6,SEGCTR    SEGMENT COUNTER
40C  C06 6006
40D  EE8 7350         T     7,SPTOTL    SPACE TIME TOTAL
40E  C12 6022
40F  B7F 5577         DM    3,1         OFF CTR=4095
410  C39 6071         CB    1,9
                     *
411  0A8 0250  SPEED  L     5,EK        READ ENTRY KEY
412  BED 5755
413  2B0 1260         N     5,=63       SPEED < 63
414  03F 0077
415  3B0 1660         O     5,=3        SPEED .GE. 3
416  003 0003
417  EA8 7250         T     5,SPON      SPEED OF ON  TIME
418  BFB 5773
419  4A5 2245         AR    5,5
41A  EA8 7250         T     5,SPOFF     SPEED OF OFF TIME
41B  BF9 5771
41C  4A5 2245         AR    5,5
41D  4A8 2250         A     5,SPOFF
41E  BF6 5766
41F  EA8 7250         T     5,DASH      DASH TIMING
420  BF5 5765
421  EA8 7250         T     5,CSP       CHARACTER SPACE TIMING
422  BF4 5764
423  4A5 2245         AR    5,5
424  4A5 2245         AR    5,5
425  EA8 7250         T     5,WSP       BETWEEN WORD SPACE TIMING
426  BF1 5761
                     *
427  010 0020         L     0,=ONE      GO TO READ KEY ROUTINE
428  429 2051
                     *
                     *  W O R K I N G   A R E A
                     *
                     SEGCHR EQU  16
                     SEGMON EQU  17
                     SEGCTR EQU  18
                     EK     EQU  4095
                     LED    EQU  4095
                     SPON   EQU  19
                     SPOFF  EQU  20
                     DASH   EQU  21
                     CSP    EQU  22
                     WSP    EQU  23
                     SEGMEN EQU  25
                     CINDEX EQU  26
                     CINDEL EQU  27
                     CINDOL EQU  28
                     TONDEX EQU  29
                     TONDEL EQU  30
                     TONDL  EQU  31
                     SPTOTL EQU  32
                     *
                     *  R E A D   K E Y   A N D
                     *              7*5  D O T   M A T R I X
                     *
429  E88 7210  ONE    T     4,TONDEX    SAVE SEG REG
42A  BF3 5763
42B  088 0210         L     4,CINDEX    CHAR INDEX
42C  BEE 5756
42D  690 3220         M     4,=4
42E  004 0004
42F  4B0 2260         A     5,=TLCSEY   7*5 DOT MATRIX TABLE
430  600 3000
431  EA8 7250         T     5,TONDEL    HEADER
432  BEC 5754
433  088 0210         L     4,TONDEX    RESTORE
434  BE9 5751
                     *
435  0D5 0325  OEM    LR    6,@5
436  EC8 7310         T     6,4082
437  BBB 5673
438  0C7 0307         LR    6,7
439  C39 6071         CB    1,9
43A  4D0 2320  OEL    A     6,=256      TIMER FOR READ TIMING
43B  100 0400
43C  99D 4635         BC    4,OEL
43D  0C8 0310         L     6,TONDEL
43E  BE0 5740
43F  BC4 5704         IM    6,4
440  FC5 7705         CR    6,5
441  822 4042         BS    1,OENN
442  010 0020         L     0,=OEM
443  435 2065
444  EE8 7350  OENN   T     7,4082
445  BAD 5655
                     *
446  0C8 0310  OEN    L     6,EK        READ MORSE KEY
447  BB8 5670
448  2D0 1320         N     6,=1        EXTRUCT LSB
449  001 0001
44A  EC8 7310         T     6,SEGMEN
44B  BCE 5716
44C  3C8 1710         O     6,SEGMON
44D  BC4 5704
44E  EC8 7310         T     6,LED       MONITER DISPLAY
44F  BB0 5660
```



≪第1図≫　ステートメントの構成

⦿INITL

イニシャライズ・ルーチンではプログラムがスタートしたときにゼネラル・レジスタや使用するRAMエリヤのクリヤをおこないます。ON COUNTER はオン時間（マーク）をカウントした結果， OFF COUNTER はオフ時間（スペース）をカウントした結果を入れます。なおオフ時間は最大にしておきます。

⦿SPEED

初期スピードを設定します。エントリキーの下位6ビットの値を基準時間としています。

⦿ONE

LED マトリクス表示器で文字を表示する方法は先月号で説明しましたが，ここではひとつの文字の表示データを4語に縮めています。たとえばA文字を表示するとき，先月号のデータの1語目と5語目の下位7ビットは同じですので，まとめて8FCとできます。Aの表示データは3語にも縮められますが，他の文字との関係で4語にしています。表示データは PROM の600番地から512語を使用して格納しますので全部で128文字を表示できます。

⦿OEN

モールス符号はエントリキーの11ビットから入力しますので，エントリキーのデータを読みとり下位1ビットのみを有効としています。12ビットのデータのうちあるビットのみを使いたいときは，アンド命令を使用して，必要なビットを1，その他を0とした値とデータのアンドをとればできます。ここでは下位1ビットですから1とアンドをとっています。

SEGMON はプログラムの動作状態をモニターできるように使っていて，その内容は EX—5 の LED に表示しています（先月号参照）。

符号がオンかオフかを判断してそれぞれの処理プログラムに分枝しています。ブランチ命令はその命令から－15と＋16の範囲しか分枝できません。それ以上のときはロード命令を使用して PC（プログラムカウンタ，ゼネラルレジスタの0番地）に分枝先のアドレスを入れればどの範囲でもジャンプできます。ここでは ON への分枝にロード命令を使用していますが，ON までは＋8ですのでブ

```
450  0C8 0310          L    6,SEGMEN
451  BC8 5710
                 *
452  ACF 5317          RR   6,1        CARRY BIT=KEY INPUT
453  982 4602          BC   4,OFF      IF C=0 THEN OFF ROUTINE
454  010 0020          L    0,=ON      ELSE ON ROUTINE
455  45C 2134
                 *
456  C39 6071  OFF     CB   1,9
457  B62 5542          IM   3,2        COUNT UP OFF CTR
458  981 4601          BC   4,OFFA     IF CARRY BIT CANGE
459  B7E 5576          DM   3,2        THEN COUNT DOWN
45A  010 0020  OFFA    L    0,=KEYOFF ELSE GO TO KEYOFF
45B  4BD 2275
                 *
45C  C39 6071  ON      CB   1,9
45D  B42 5502          IM   2,2        COUNT UP ON CTR
45E  983 4603          BC   4,ONA      IF CARRY BIT CANGE
45F  B5E 5536          DM   2,2        THEN COUNT DOWN
460  E48 7110          T    2,LED      ERROR CODE OUTPUT
461  B9E 5636
462  010 0020  ONA     L    0,=KEYON   ELSE GO TO KEYON
463  464 2144
                 *
                 *  K E Y   I S   O N
                 *
464  C39 6071  KEYON   CB   1,9
465  F68 7550          C    3,SPOFF    IF FORMER OFF CTR .GE. DOT
466  BAE 5656
467  882 4202          BS   4,ONB      THEN ON CTR TEST
468  010 0020          L    0,=ONCE    ELSE CHATTERING CUT
469  49B 2233
46A  C39 6071  ONB     CB   1,9
46B  F48 7510          C    2,SPON     IF ON CTR .GE. DOT
46C  BA7 5647
46D  882 4202          BS   4,ONC      THEN ON PULSE BEGIN
46E  010 0020          L    0,=ONE     ELSE READ KEY
46F  429 2051
470  0C8 0310  ONC     L    6,SEGMON
471  BA0 5640
472  C29 6051          SB   1,9
473  AC1 5301          RL   6,1        EDIT SEGMENT MONITER
474  EC8 7310          T    6,SEGMON
475  B9C 5634
476  EC8 7310          T    6,LED      MONITER DISPLAY
477  B88 5610
                 *
478  088 0210          L    4,SEGCHR
479  B97 5627
47A  C39 6071          CB   1,9
47B  A81 5201          RL   4,1        EDIT SEGMENT CHARACTER
47C  C39 6071          CB   1,9
47D  A81 5201          RL   4,1
47E  B81 5601          IM   4,1
47F  E88 7210          T    4,SEGCHR
480  B90 5620
                 *
481  C39 6071          CB   1,9
482  0C8 0310          L    6,SEGCTR
483  B8F 5617
484  BC1 5701          IM   6,1        COUNT UP SEGMENT COUNTER
485  FD0 7720          C    6,=7       IF SIX SEGMENT OVER
486  007 0007
487  88C 4214          BS   4,ONCF     THEN ERROR CODE OUTPUT
488  EC8 7310          T    6,SEGCTR
489  B89 5611
48A  BDF 5737          DM   6,1
48B  824 4044          BS   1,ONCD
.48C 468 2150          A    3,SPTOTL    DOT SPACE TIME TOTAL
48D  B93 5623
48E  E68 7150          T    3,SPTOTL
48F  B91 5621
490  070 0160  ONCD    L    3,=1
491  001 0001
492  010 0020          L    0,=ONE      GO TO READ KEY
493  429 2051
                 *
494  0D0 0320  ONCF    L    6,=4095
495  FFF 7777
496  EC8 7310          T    6,LED      ERROR DISPLAY
497  B68 5550
498  A78 5170          TS   3,8
499  010 0020          L    0,=ONE     GO TO READ KEY
49A  429 2051
                 *
                 *  I S   O N   D A S H
                 *
49B  C39 6071  ONCE    CB   1,9
49C  F48 7510          C    2,SPON     IF ON CTR .GE. DOT
49D  B76 5566
49E  884 4204          BS   4,OND      THEN DASH OR DOT TEST
49F  070 0160          L    3,=1       ELSE OFF CHATTERING CUT
4A0  001 0001
4A1  010 0020          L    0,=ONE     GO TO READ KEY
4A2  429 2051
                 *
4A3  C39 6071  OND     CB   1,9
4A4  F48 7510          C    2,DASH     IF ON CTR .GE. DASH
4A5  B70 5560
4A6  882 4202          BS   4,ONF      THEN ON CTR = DASH
4A7  010 0020          L    0,=ONE     ELSE READ KEY
4A8  429 2051
                 *
4A9  D7B 6573  ONF     TB   3,11       IF OFF CTR=1
4AA  922 4442          BC   1,ONGG     THEN EDIT ROUTIN
4AB  010 0020          L    0,=ONE     ELSE READ KEY
4AC  429 2051
                 *
4AD  0C8 0310  ONGG    L    6,SEGMON
4AE  B63 5543
4AF  C29 6051          SB   1,9
4B0  AC1 5301          RL   6,1        EDIT SEGMENTMONITER
4B1  EC8 7310          T    6,SEGMON
4B2  B5F 5537
4B3  EC8 7310          T    6,LED      MONIWER DISPLAY
4B4  B4B 5513
                 *
4B5  088 0210          L    4,SEGCHR
4B6  B5A 5532
4B7  B81 5601          IM   4,1        EDIT SEGMENT CHARACTER
```

ランチ命令で BC 0，ON でも同じです。

⊙OFF

符号がマークであるかスペースであるかによってそれぞれオン・カウンタまたはオフ・カウンタをカウント・アップしています。このとき，1回に2アップさせていますがこれはカウンタの内容を0，1およびその他の3ステートに使用しているためです。カウンタの最大値は4095でそれをオーバしたときはカウント・アップをしません。

⊙KEYON

マークのときの処理とスペースのときの処理はフローチャートを見てもおわかりのとおり，対称的な動作をしています。ここではマークのときの処理についてのみ解説します。

まず直前のスペースを調べて，オフの基準時間以下であるか，あるいは0または1のときに分枝します。比較をするときはコンペア命令を使用してコンディションコードの状態で判断します。コンディションコードは PSW（プログラムステータスワード，ゼネラル・レジスタの1番地）の9，10，11ビットでそれぞれCビット，Nビット，Zビットといいます。Cビットは反転動作ですからあらかじめ0か1にしておきます。ここでは0にしています。

コンペア命令でゼネラル・レジスタの3番地の内容（これをRとする）と SPOFF番地の内容（これをYとする）を比較して，その結果から$R \geqq Y$のときにCビットが1（0が反転），$R=Y$のときZビットが1になり，その他は0です。Nビットは$R-Y$の結果（この値は CPU 内部の12ビット仮想レジスタに格納される）の最上位ビットに等しくなります。コンディションコードを組合わせて使用すれば $R>Y$（Cビット＝1，Zビット＝0） $R=Y$（Zビット＝1）および $R<Y$（Cビット＝0）の比較結果が得られます。

⊙ONC

基準時間以上のスペースがきて，次にマークがドット時間続いたときはセグメント・モニタとセグメント・キャラクタの更新をします。そしてセグメントカウンタのカウントアップをおこない，1文字のマーク数が6を超えたときはエラーと判断しています。ドットマークと判断するとオフ・カウンタを1にすることで以後は KEY ON の部分で ONCE に分枝することになります。

⊙ONCE

マークの直前のスペースがチャタリングによるときと，マークドットがすでにきているときの処理です。

```
4B8  E88 7210          T    4,SEGCHR
4B9  B57 5527
                *
4BA  067 0147          LR   3,7        OFF CTR=0 AS DASH CAME
4BB  010 0020          L    0,=ONE     GO TO READ KEY
4BC  429 2051
                *
                *  K E Y   I S   O F F
                *
4BD  C39 6071   KEYOFF CB   1,9
4BE  F48 7510          C    2,SPON     IF FORMER ON CTR .GE. DOT
4BF  B54 5524
4C0  882 4202          BS   4,OFFB     THEN OFF CTR TEST
4C1  010 0020          L    0,=OFFCE   ELSE CHATTERING CUT
4C2  4D5 2325
                *
4C3  C39 6071   OFFB   CB   1,9
4C4  F68 7550          C    3,SPOFF    IF OFF CTR .GE. DOT
4C5  B4F 5517
4C6  882 4202          BS   4,OFFC     THEN OFF CAME
4C7  010 0020          L    0,=ONE     ELSE READ KEY
4C8  429 2051
                *
4C9  0C8 0310   OFFC   L    6,SEGMON
4CA  B47 5507
4CB  C39 6071          CB   1,9
4CC  AC1 5301          RL   6,1        EDIT SEGMENT MONITER
4CD  EC8 7310          T    6,SEGMON
4CE  B43 5503
4CF  EC8 7310          T    6,LED      MONITER DISPLAY
4D0  B2F 5457
                *
4D1  050 0120          L    2,=1       ON CWR=1 AS PULSE HAS GONE
4D2  001 0001
4D3  010 0020          L    0,=ONE     GO TO READ KEY
4D4  429 2051
                *
                *  I S   O F F   S P A C E
                *
4D5  C39 6071   OFFCE  CB   1,9
4D6  F68 7550          C    3,SPOFF    IF OFF CTR .GE. DOT
4D7  B3D 5475
4D8  884 4204          BS   4,OFFD     THEN SPACE TEST
4D9  050 0120          L    2,=1       ELSE ON CHATTERING CUT
4DA  001 0001
4DB  010 0020          L    0,=ONE     GO TO READ KEY
4DC  429 2051
                *
4DD  C39 6071   OFFD   CB   1,9
4DE  F68 7550          C    3,CSP      IF OFF CTR .GE. CHARACTER SPACE
4DF  B37 5467
4E0  882 4202          BS   4,OFFF     THEN OFF CTR = CHAR SPACE
4E1  010 0020          L    0,=ONE     ELSE READ KEY
4E2  429 2051
                *
4E3  D5B 6533   OFFF   TB   2,11       IF ON CTR=1
4E4  922 4442          BC   1,OFFG     THEN CHAR SPACE CAME
4E5  010 0020          L    0,=OFFE    ELSE SPACE CONTINUES
4E6  531 2461
                *
4E7  0C8 0310   OFFG   L    6,SEGMON
4E8  B29 5451
4E9  C39 6071          CB   1,9
4EA  AC1 5301          RL   6,1        SPACE ON SEGMENT MONITER
4EB  EC8 7310          T    6,SEGMON
4EC  B25 5445
4ED  EC8 7310          T    6,LED      MONITER DISPLAY
4EE  B11 5421
                *
                *  S P E E D   R E V I S E
                *
4EF  088 0210   SPDR   L    4,SEGCTR
4F0  B22 5442
4F1  AFC 5374          TS   7,12
4F2  F90 7620          C    4,=2       IF SEGCTR < 2
4F3  002 0002
4F4  983 4603          BC   4,SPDR2    THEN NOT RENEW
4F5  F90 7620          C    4,=7       IF SEGCTR < 7
4F6  007 0007
4F7  882 4202          BS   4,SPDR3    THEN GO TO SPEED RENEW
                *
4F8  010 0020   SPDR2  L    0,=SPDR2A ELSE NOT RENEW
4F9  50E 2416
                *
4FA  B9F 5637   SPDR3  DM   4,1
4FB  E88 7210          T    4,SEGCTR   SPEED RENEW ROUTIN
4FC  B16 5426
4FD  087 0207          LR   4,7
4FE  0A8 0250          L    5,SPTOTL
4FF  B21 5441
500  788 3610          D    4,SEGCTR   SPTOTL/(SEGCTR - 1)
501  B11 5421
502  C39 6071          CB   1,9
503  A8F 5217          RR   4,1        NEW TIME / 2
504  C39 6071          CB   1,9
505  A8F 5217          RR   4,1        COMPARE TIME
506  C39 6071          CB   1,9
507  0A8 0250          L    5,SPON
508  B0B 5413
509  F85 7605          CR   4,5        COMPARE TIME - SPON
50A  823 4043          BS   1,SPDR2A   IF NEW TIME = SPON THEN NOT RENEW
50B  988 4610          BC   4,SPDR4    IF NEW TIME < SPON THEN SPON DM
50C  BA1 5641          IM   5,1        IF NEW TIME > SPON THEN SPON IM
50D  90A 4412          BC   0,SPDR5    GO TO SPEED RENEW
                *
50E  EE8 7350   SPDR2A T    7,SPTOTL   NOT RENEW
50F  B11 5421
510  EE8 7350          T    7,SEGCTR
511  B01 5401
512  010 0020          L    0,=TWO
513  53B 2473
514  FB0 7660   SPDR4  C    5,=3       IF SPON=3
515  003 0003
516  837 4067          BS   1,SPDR2A   THEN NOT RENEW
517  BBF 5677          DM   5,1        ELSE SPON DM
518  EA8 7250   SPDR5  T    5,SPON     NEW TIME
519  AFA 5372
51A  4A5 2245          AR   5,5
51B  EA8 7250          T    5,SPOFF
51C  AF8 5370
```

チャタリングはそのまま除却し，マークドットのとき（マーク・ダッシュも含む）は次のマークスペース判定をします。

⦿OND

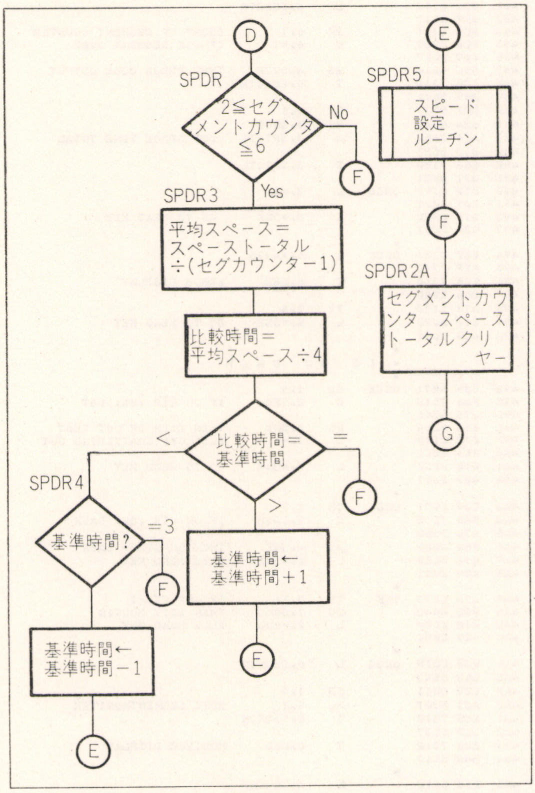
マーク時間がダッシュ時間以上かを判断し，ダッシュ以上のときはオフ・カウンタの内容を調べ1のときに次のダッシュ処理をします。マーク時間がダッシュ時間に満たないとき，およびすでにダッシュと判定（このときはオフ・カウンタが0になっている）したときは文字表示にそのまま戻ります。

⦿ONGG

セグメント・モニタとセグメント・キャラクタの更新をして，オフ・カウンタの内容を0にし，以後オンが続いてもこの処理ルーチンには入らないようにしています。

⦿SPDR

スペースがダッシュ時間以上続いたとき，1文字の符号が終わったと判断し，フローチャートではコード表を引くことになっていますが，プログラムでは基準時間の更新をしています。この部分のフローチャートを第1図に示します。なお先月号の TLA の前の Dを Gに訂正してください。



≪第2図≫　スピード変更プログラムのフローチャート

```
51D  4A5 2245         AR    5,5
51E  4A8 2250         A     5,SPOFF
51F  AF5 5365
520  EA8 7250         T     5,DASH
521  AF4 5364
522  EA8 7250         T     5,CSP
523  AF3 5363
524  4A5 2245         AR    5,5
525  4A5 2245         AR    5,5
526  EA8 7250         T     5,WSP
527  AF0 5360
528  EE8 7350         T     7,SEGCTR
529  AE9 5351
52A  EE8 7350         T     7,SPTOTL
52B  AF5 5365
               *
52C  010 0020         L     0,=TWO     CALL SUBROUTINE TABLE LOOK UP
52D  53B 2473
               *
52E  047 0107  OFFGE  LR    2,7        ON CTR=0 AS CHAR SPACE HAS COME
52F  010 0020         L     0,=ONE     GO TO READ KEY
530  429 2051
               *
531  C39 6071  OFFE   CB    1,9
532  F68 7550         C     3,WSP      IF OFF CTR .GE. WORD SPACE
533  AE4 5344
534  882 4202         BS    4,OFFH     THEN OFF CTR = WORD SPACE
535  010 0020         L     0,=ONE
536  429 2051
               *
537  EE8 7350  OFFH   T     7,CINDEX   DISPLAY TURN OFF
538  AE2 5342
539  010 0020         L     0,=ONE
53A  429 2051
               *
               * M O R S E   T A B L E   L O O K   U P
               *
53B  902 4402  TWO    BC    0,TLA      ENTRANCE
53C  010 0020  RETN   L     0,=OFFGE   RETURN EXIT
53D  52E 2456
               *
53E  088 0210  TLA    L     4,SEGCHR   SEGMENT CHARACTER
53F  AD1 5321
540  AFC 5374         TS    7,12
541  0A7 0247         LR    5,7        INDEX=0
               *
542  0CD 0315  TLB    L     6,TLCS(5)
543  552 2522
544  FC4 7704         CR    6,4        FIND MORSE CODE
545  826 4046         BS    1,TLC
546  BA1 5641         IM    5,1        INDEX COUNT UP
547  FB0 7660         C     5,=48
548  030 0060
549  938 4470         BC    1,TLB      DO UNTIL 48 OR 64 CODE SERCH
               *
54A  0B0 0260  TLD    L     5,=31      NOT FIND
54B  01F 0037
54C  EA8 7250  TLC    T     5,CINDEX   CHARACTER INDEX SAVE
54D  ACD 5315
54E  EE8 7350         T     7,SEGCHR   CLEAR SEGMENT CHARACTER
54F  AC1 5301
550  010 0020         L     0,=RETN
551  53C 2474
               *
               * M O R S E   S E G M E N T   T A B L E
               *
552  000 0000  TLCS   DC    X'000',X'006',X'095',X'099'
553  006 0006
554  095 0225
555  099 0231
556  025 0045         DC    X'025',X'001',X'059',X'029'
557  001 0001
558  059 0131
559  029 0051
55A  055 0125         DC    X'055',X'005',X'06A',X'026'
55B  005 0005
55C  06A 0152
55D  026 0046
55E  065 0145         DC    X'065',X'00A',X'009',X'02A'
55F  00A 0012
560  009 0011
561  02A 0052
562  069 0151         DC    X'069',X'0A6',X'019',X'015'
563  0A6 0246
564  019 0031
565  015 0025
566  002 0002         DC    X'002',X'016',X'056',X'01A'
567  016 0026
568  056 0126
569  01A 0032
56A  096 0226         DC    X'096',X'09A',X'0A5',X'666'
56B  09A 0232
56C  0A5 0245
56D  666 3146
56E  000 0000         DC    X'000',X'A5A',X'259',X'FFF'
56F  A5A 5132
570  259 1131
571  FFF 7777
               *
572  2AA 1252         DC    X'2AA',X'1AA',X'16A',X'15A'
573  1AA 0652
574  16A 0552
575  15A 0532
576  156 0526         DC    X'156',X'155',X'255',X'295'
577  155 0525
578  255 1125
579  295 1225
57A  2A5 1245         DC    X'2A5',X'2A9',X'A95',X'269'
57B  2A9 1251
57C  A95 5225
57D  269 1151
57E  9A6 4646         DC    X'9A6',X'256',X'659',X'5A5'
57F  256 1126
580  659 3131
581  5A5 2645
               *
               *  P R O M   A T   X '600'
               *
               TLCSEY EQU   1536
               *
                      END
```

モールス符号を調べてみますと，マーク時間はドットとダッシュがあるうえ，打ちかたでかなりバラツキがありますが，スペースはだいたい一定しています。そこで１文字のスペースの平均を求めて，これによって基準時間にフィードバックをかけています。ただし，ドットスペースはドットマークの２倍としていることと，基準時間以上のときはじめてセグメントを有効としていることから，スペースの平均の¼とオン時間の基準を比べています。比較時間＞基準時間のときは基準時間を１長く比較時間＜基準時間のときは１短くしていますが，基準時間の最短は３としてあり，それ以上速くなりません。また比較時間と基準時間が等しいときはそのままです。

新しい基準時間から各種の時間を計算して（この部分はイニシャライズと同じなのでサブルーチンにできる）います。

◉TWO

ドットを，０１，スペースを１０に変換して得られたモールス符号が何であるかを調べます。TLCS以降にあるモールス・セグメントの表とセグメント・キャラクタとを順々に比較していき，一致したときの表の順番からコードを変換できます。

この方法は他にも応用でき，たとえばAという種類のコードをBという種類のコードに変換したいときは次のようにします。まず，AとBのコードを対応する順序に並べた表をそれぞれ作ります。そしてAの表を順々に調べて一致したときの順番と同じ順番にあるBの表のコードをとりだせば，簡単に変換できます。ただし欠点としては符号の数だけメモリが必要となることですが，AとBのどちらも不規則なコードのときは役に立ちます。

さあ，モールス符号の解読

実際にプログラムを動作させてみました。このプログラムの条件として１文字の中での送信送度は一定であることと，ダッシュやドットの長さの比は基準どおりであることの二点があります。この条件を満たせば送信スピードが変化しても自動的に基準時間が変化して追いつくようになっています。ただしＥまたはＴと読みとったときはスピードは変化しませんので，この場合は外部からエントリキーで変更する必要があります。

プログラムを書込んだ PROM をソケットに入れ，先月号の ７×５LED 表示器等を接続します。エントリキーを 400（ビット１のみON）にセットし，シングルインストラクションモード（12月号参照）にしてイニシャルスタートします。次に初期スピードを設定しますがビット

8～10をONにすればよいと思います。ノーマルモードにしてスタートボタンを押します。電鍵で何かモールス符号を打ってみてください。打つ速さを変えても（あまり急激なものは追いつかない）解読できます。もしEやTが出るときはそのままイニシャルボタンを押してください。（このときは40E番地からスタートして次に40D番地の命令を実行します。理由は考えてみてください）

終わりに

まだ完全なプログラムではなく，開発途中結果と思って見てください。今後も100％解読できるプログラムを開発していく予定です。現在すでにこのプログラムとはまったく異なるアルゴリズムに基づいた解読方法を考えています。

なお，このプログラムと表示器は秋葉原の東芝マイコンセブンに展示する予定です。また，本誌を中心にミーティング的なものを予定しています。毎月第1日曜（次回は2月5日）は朝からマイコンセブンにて質問などにお答えしています。近郊の方は是非来てください。手紙にても質問は受付けています。

このプログラムをPROMに書込希望の方，書込んだPROMを入手したい方は編集部まで連絡してください。販売店の紹介やメーカーの書込サービスの紹介もしたいと考えています。

≪第1表≫　アセンブラ命令

名　　称	ニーモニック	オペランド
Equate Symbol	EQU	式
Define Constant	DC	自己定義項または式
Define Storage	DS	式
Specify Output	OPT	LISTとPX
Set Origin	ORG	式
End Assembly	END	式またはブランク

≪第2表≫　自己定義項の種類

名　　称	表示記号
10進自己定義項（Decimal）	D'　　'
16進自己定義項（Hexadecimal）	X'　　'
8進自己定義項（Octal）	O'　　'
2進自己定義項（Binaly）	B'　　'
キャラクタ自己定義項（Character）	C'　　'

注）D'　　'は省略できる

参考文献

独習電気通信術	無線従事者教育協会編	近代科学社
電気通信術	品川淳三　著	啓学出版
アセンブラ言語解説書		東芝

マイコン・プログラム・シート発売

プログラムを書くとき，アドレスや機械語をそろえて書くのはなかなかむずかしいものです。そこで，グラフ用紙を使ったりたいへんです。

電子部品の納入業者であるMPKタネモリが1月からマイコン機械語用のソフト用紙（コーディングシート）を作成販売しています。

この用紙はB5版で4ビット，8ビット，16ビットいずれでも使用可能です。

100枚とじ280円（送料300円），50枚とじ150円（送料200円）です。申込先は〒733 広島市西十日市町2－1 西十日市ビル403　胤森公司。

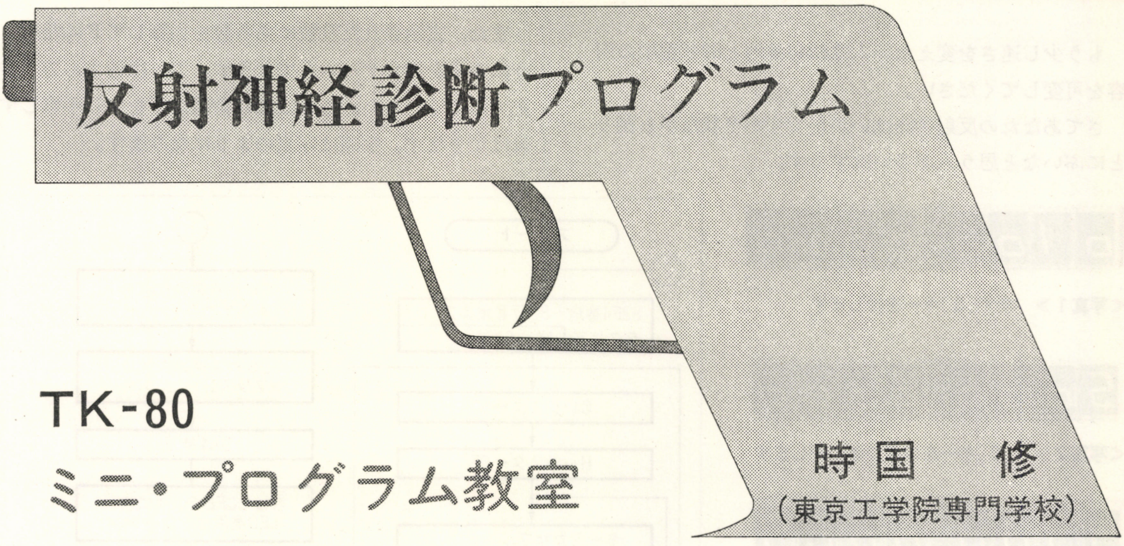
データ通信時代に備えて

マイコンの楽しみには限りないものがあります。本誌でも連載している“モールス符号自動解読プログラム”のようにアマチュア無線の利用も考えられます。

新しく発売された“アマチュア無線受験マニュアル”は，新しくアマチュア無線家を目ざす人にぴったりの本です。上級の2級や1級アマチュア無線技士になるために必要なモールス符号の学習が楽にできるように，2枚組みのソノシートが付いています。

▶アマチュア無線の資格があればマイコンも楽しくなる。

ラジオの製作 別冊
アマチュア無線
受験マニュアル



反射神経診断プログラム

TK-80
ミニ・プログラム教室

時国　修
（東京工学院専門学校）

私たちは常に危険にさらされています。とっさの判断によって命びろいすることもあります。さてあなたの反射神経はどの程度か，さっそく測定してみましょう。

≪使　用　法≫

プログラムを入れた後，8200番地からプログラムをスタートさせます。

次に〔０〕のキーを押します。するとLED表示器の左はじの２個に０１と表示されます。もう１回〔０〕のキーを押せばLEDは０２を表示します。これは乱数が記憶されたことを意味します。20回〔０〕のキーを押すと20個の乱数が記憶されたことになります。99個まで好きなだけ記憶できます。ここでは50回〔０〕のキーを押し50個の乱数を記憶することにします。

乱数の記憶が終わると，いよいよゲームに入ります。ゲームのスタートは，〔３〕のキーを押すことによってできます。〔３〕のキーを押したと同時に，右はじLEDに０～Ｆまでのどれかの数が表示され数秒後に消えます。

この時，消えるまでの間に，表示された数と同じ数のキーを押せば１点の得点となります。

前の数が消え次の数が出てから，前の数のキーを押しても得点にはなりません。得点は左から３番目と４番目のLEDに表示されます。

次々と順にLEDに数秒おきに数が表示されていく間に，キーを押せばよいのです。

50個の数が出てしまうと，左はじのLEDは00となりプログラムは一時ストップします。この状態のときキーを押して何もLEDは変化しません。

このとき，左から３番目と４番目のLEDにあなたの得点が表示されています。全部できれば50点です。私の場合は，44点でした。

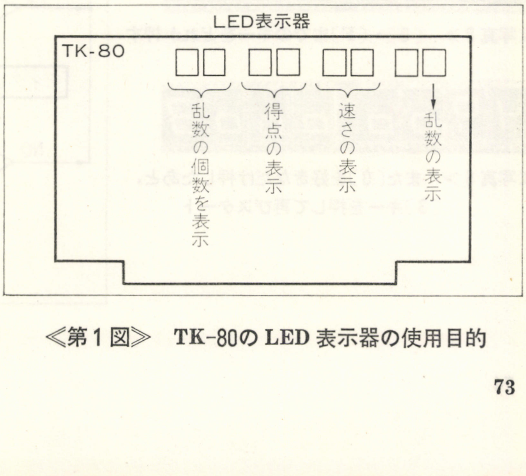
何回もゲームをやっているうちに慣れて来て，全部点がとれて満足ばかりになると面白くありませんね。ですから表示される数字の入れ変わる速さをキーにより可変できるようにしてあります。

ゲームが終わった時，ゲームを再び始める時は〔RET〕のキーを押し次に〔０〕～〔Ｆ〕までのどれかのキーを押します。このキーの数が，入れ変わる速さを決めます。

〔０〕のキーを押すと一番速く，〔Ｆ〕のキーを押すと一番始めのゲームと同じ速さになります。

微妙なスピードの差が得点に大きく影響します。さてスピードを決めるキーを押したら次にまた〔０〕のキーを好きなだけ押してください。乱数が押した回数だけ入ります。そしてゲーム開始は〔３〕のキーでしたね。これで何回でもゲームができます。

〔０〕のキー………乱数の数を決める。
〔３〕のキー………ゲーム開始。
〔RET〕のキー………ゲームを両回する。
〔RET〕キーの次に押す〔０〕～〔Ｆ〕までのキー……速さを決定

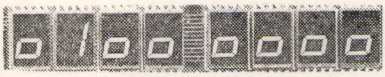


≪第１図≫　TK-80のLED表示器の使用目的

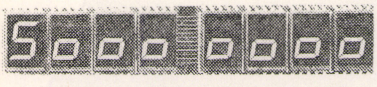
もう少し速さを変えたい人は8244番地と8246番地の内容を可変してください。

さてあなたの反射神経はいかがですか？我ながら割りとにぶいなと思う人が多いはずです。

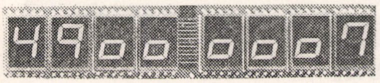
また，表示された乱数にある数を加算してFになるようにキーを押すゲームもできます。これは皆さん方で考えてみてください。これは8248番地以下を少し手直しすればできます。手順は写真のようになります。



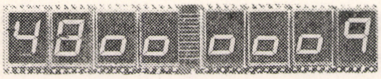
《写真1》　まず〔0〕キーを押します



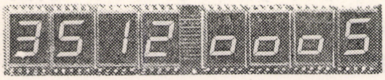
《写真2》　〔0〕キーをつぎつぎに押します



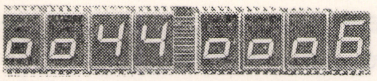
《写真3》　〔3〕キーを押してゲーム・スタート



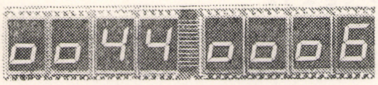
《写真4》　数秒間乱数が発生します



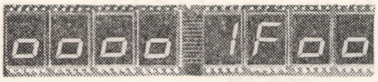
《写真5》　同じキーを押すと得点が加算



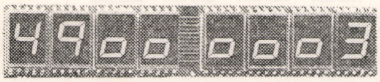
《写真6》　得点がでてゲームが終わります



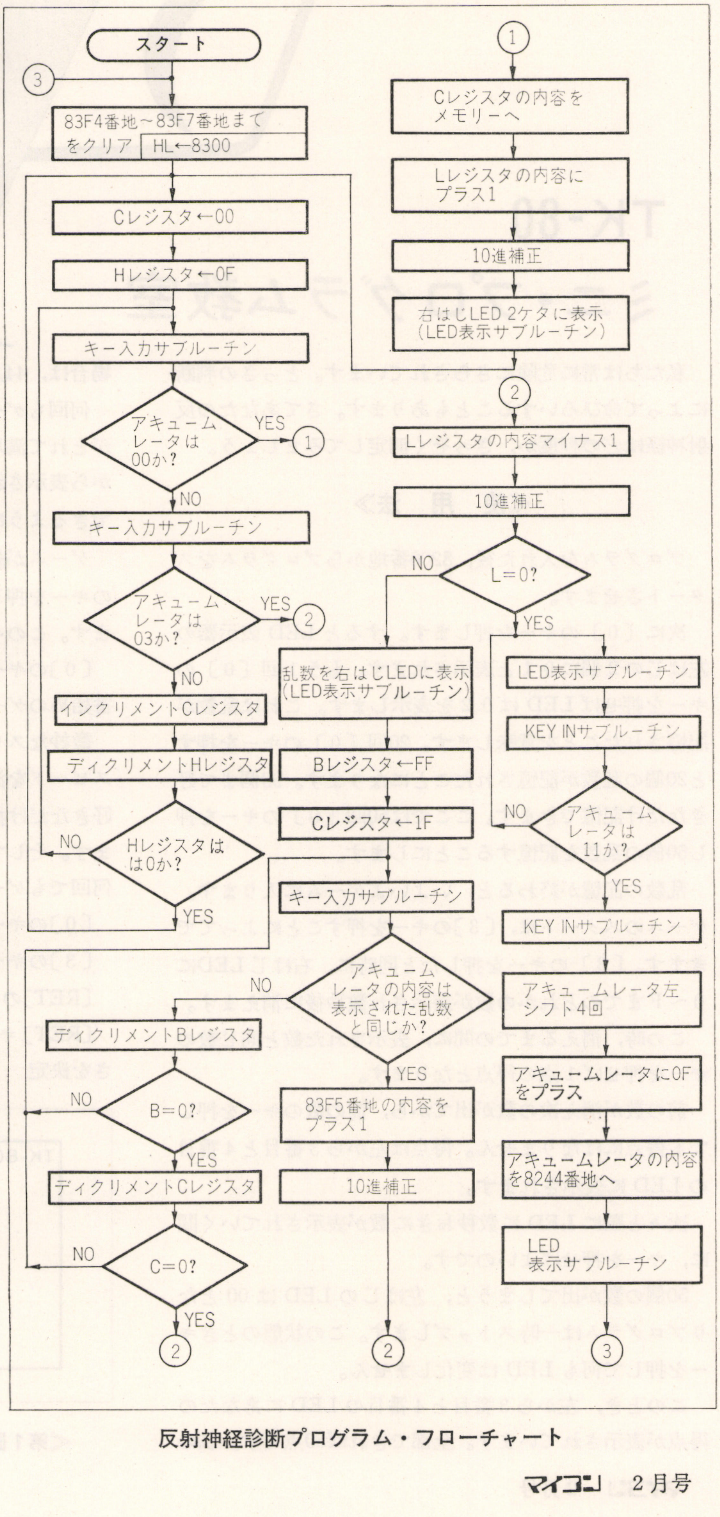
《写真7》　ゲームスタートは〔**RET**〕キーを



《写真8》　〔0〕～〔F〕までのキーをどれか押す



《写真9》　また〔0〕を好きなだけ押したあと，
〔3〕キーを押して再びスタート


スタート
③
83F4番地～83F7番地までをクリア
HL←8300
Cレジスタ←00
Hレジスタ←0F
キー入力サブルーチン
アキュームレータは00か？
YES
①
NO
キー入力サブルーチン
アキュームレータは03か？
YES
②
NO
インクリメントCレジスタ
ディクリメントHレジスタ
Hレジスタはは0か？
NO
YES
①
Cレジスタの内容をメモリーへ
Lレジスタの内容にプラス1
10進補正
右はじLED 2ケタに表示(LED表示サブルーチン)
②
Lレジスタの内容マイナス1
10進補正
L＝0？
NO
YES
乱数を右はじLEDに表示(LED表示サブルーチン)
Bレジスタ←FF
Cレジスタ←1F
キー入力サブルーチン
アキュームレータの内容は表示された乱数と同じか？
NO
YES
ディクリメントBレジスタ
B＝0？
NO
YES
ディクリメントCレジスタ
C＝0？
NO
YES
②
83F5番地の内容をプラス1
10進補正
②
LED表示サブルーチン
KEY INサブルーチン
アキュームレータは11か？
NO
YES
KEY INサブルーチン
アキュームレータ左シフト4回
アキュームレータに0Fをプラス
アキュームレータの内容を8244番地へ
LED表示サブルーチン
③

反射神経診断プログラム・フローチャート

反射神経診断プログラム・リスト

ラベル	ニーモニック	アドレス	機械語	備考
ST	MVI B 04	8200	06 04	表示エリアのクリア
	LXI H 83F4	02	21 F4 83	
L1	MVI M 00	05	36 00	
	INX H	07	23	
	DCR B	08	05	
	JNZ L1	09	C2 05 82	
	LXI H 8300	0C	21 00 83	乱数記憶領域の設定
	push H	0F	E5	
L3	MVI C 00	10	0E 00	乱数の発生
	MVI H 0F	12	26 0F	
L2	CALL INPUT	14	CD 23 02	
	CPI 00	17	FE 00	
	JZ JS1	19	CA 29 82	
	CPI 03	1C	FE 03	
	JZ JS2	1E	CA 64 82	
	INR C	21	0C	
	DCR H	22	25	
	JNZ L2	23	C2 14 82	
	JMP L3	26	C3 10 82	
JS1	POP H	29	E1	乱数の記憶
	MOV M C	2A	71	
	MOV A L	2B	7D	
	ADI 01	2C	C6 01	
	DAA	2E	27	
	MOV L A	2F	6F	
	STA 83F4	30	32 F4 83	
	push H	33	E5	
	CALL SEGCG	34	CD C0 01	
	JMP L3	37	C3 10 82	
JS6	MOV A M	3A	7E	乱数をLEDに数秒表示し，キーが押されたとき同じかどうか比較
	STA 83F7	3B	32 F7 83	
	push H	3E	E5	
	CALL SEGCG	3F	CD C0 01	
	POP H	42	E1	
	MVI B FF	43	06 FF	
	MVI C 1F	45	0E 1F	
L4	push B	47	C5	

ラベル	ニーモニック	アドレス	機械語	備考
	CALL INPUT	8248	CD 23 02	
	POP B	4B	C1	
	CMP M	4C	BE	
	JZ JS3	4D	CA 5B 82	
	DCR B	50	05	
	JNZ L4	51	C2 47 82	
	DCR C	54	0D	
	JNZ L4	55	C2 47 82	
	JMP JS4	58	C3 65 82	
JS3	push H	5B	E5	得点＋1
	LXI D 83F5	5C	11 F5 83	
	LDAX D	5F	1A	
	ADI 01	60	C6 01	
	DAA	62	27	
	STAX D	63	12	
JS2	POP H	64	E1	残りゲーム数表示と終わりの判断
JS4	MOV A L	65	7D	
	SUI 01	66	D6 01	
	DAA	68	27	
	MOV L A	69	6F	
	STA 83F4	6A	32 F4 83	
	CPI 00	6D	FE 00	
	JZ JS5	6F	CA 75 82	
	JMP JS6	72	C3 3A 82	
JS5	CALL SEGCG	75	CD C0 01	ゲーム再開
	CALL KEYIN	78	CD 16 02	
	CPI 11	7B	FE 11	
	JZ JS7	7D	CA 83 82	
	JMP JS5	80	C3 75 82	
JS7	CALL KEYIN	83	CD 16 02	スピード設定
	RLC ×4	86	07 07 07 07	
	ADI OF	8A	C6 OF	
	LXI H 8244	8C	21 44 82	
	MOV M A	8F	77	
	STA 83F6	90	32 F6 83	
	CALL SEGCG	93	CD C0 01	
	JMP ST	94	C3 00 82	

連載 4　タイニーベーシックの全仕様を含むスーパーセット

インタプリタ NIBL（ニブル）の仕様から応用まで

最終回

ナショナル・セミコンダクタ日本支社　応用技術　桝田順彦

——▨高級言語の問題点？▨——

『BASICは遅い。当然NIBLも遅い。仕様書を読んだが，どうしてもこの文法では表現できない。複雑な機械を制御したいがインターフェースとコントロールプログラムはどうする。メモリ容量が大きくなり過ぎ不経済であるが！。』等の苦情的質問が近頃多くなりました。

これらの質問はまさに高級言語の問題点を如実に物語っています。つまりNIBLやBASIC，さらにはPASCALやFORTRAN等のいわゆる高級言語は，プログラマ，つまり人間にとって都合の良い言葉であり，コンピュータにとっては，まるで都合の悪い言葉なのです。

英語の苦手な人に英語で話しかけているようなものであり，したがって聞き手のコンピュータの側では機械語との間にちょうど通訳の様な機構を置いて，一句々々解釈しながら実行して行くわけです。ですから語械機で直接，聞き手であるコンピュータに入力したプログラムと比較したら遅いのは当然であり，又，つぎの問いについてはこの通訳の機構が全ての文法を変換できない故に，自由度にかけるということになります。

そのためきめ細い制御を行なうとすると非常に実行時間がかかる様になります。さらに通訳機構の不手際により，実行プログラムの容量が大きくなってしまいます。（注—ある機械のBASICはオブジェクトプログラムを出力します）。

* * *

今のところこれらの要求を全て満足する様な高級言語は残念ながら存在しません。

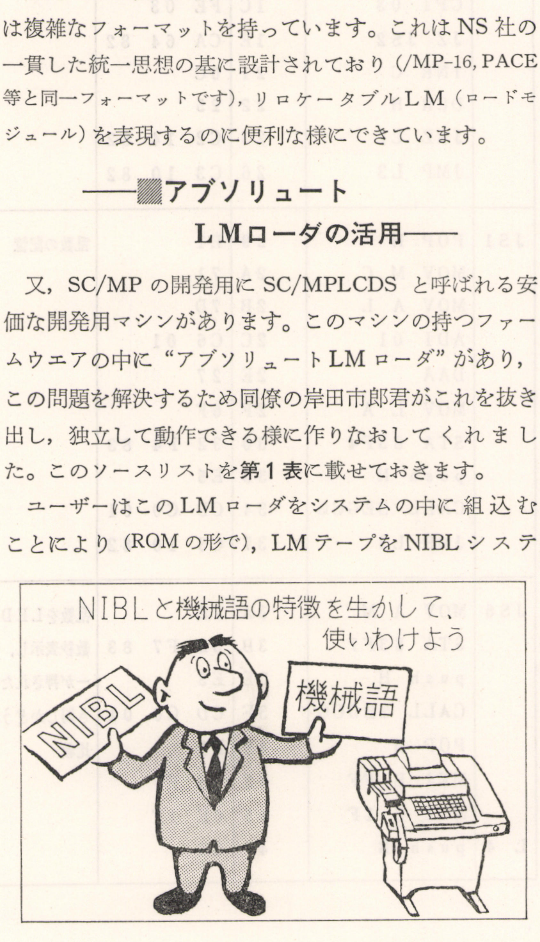
したがって，12月号で紹介したLINK文を使用し，実行速度の要求される部分，きめ細い制御を要求される部分を，機械語で記述することになります。このときには外部のマシンでアセンブルするか，又はSUPAKと呼ばれるSC/MPのレジデントアセンブラを使用することになるでしょう。どちらの方法を採用するかは自由ですが，ここに新たな問題が生じてくるのです。なぜなら最小構成のハードウエアにてNIBLを使用しているユーザーはアセンブラの出力であるLMテープを読み込む手段を備えていないのです。

加えてNS社の出荷しているアセンブラのLMテープは複雑なフォーマットを持っています。これはNS社の一貫した統一思想の基に設計されており（/MP-16, PACE等と同一フォーマットです），リロケータブルLM（ロードモジュール）を表現するのに便利な様にできています。

——▨アブソリュート LMローダの活用——

又，SC/MPの開発用にSC/MPLCDSと呼ばれる安価な開発用マシンがあります。このマシンの持つファームウエアの中に“アブソリュートLMローダ”があり，この問題を解決するため同僚の岸田市郎君がこれを抜き出し，独立して動作できる様に作りなおしてくれました。このソースリストを**第1表**に載せておきます。

ユーザーはこのLMローダをシステムの中に組込むことにより（ROMの形で），LMテープをNIBLシステ



ムにロードしLINK文を実行できることになります。

この概念図を**第1図**に示します。システムに電源が投入されたとき，本システムにはNIBLのINTERPRETERとLM—LOADERが常駐しています。

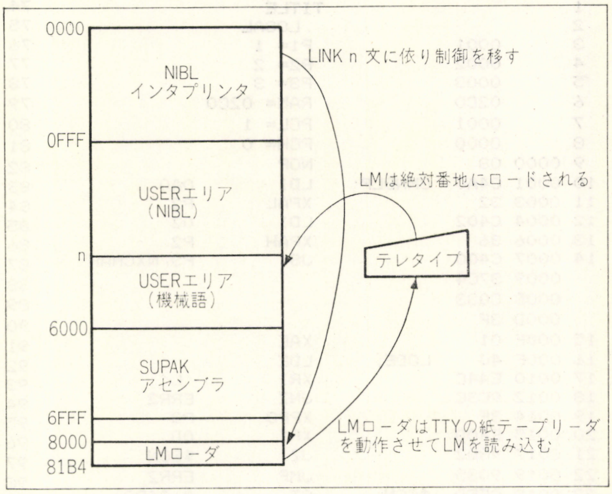
そしてシステムの制御権はNIBLが持っており，ユーザーからのコマンド入力又はプログラムのステートメント入力を待っています（なぜなら，SC/MPシステムは1番地から自動的に実行を開始し，かつ1番地から4095番地にはROMの形でNIBLのインタプリタが常駐しています。）。この時，ユーザーは別途用意したLMテープをローダを用いてシステム中のRAM領域に絶対番地形式でロードすることができます。この場合のLMローダへの制御の渡しかたは次の様にすれば良いのです。

○ LINK＃8000⏎

（これはNIBLのイミディエイトステートメントそのものです）。これにてシステムの制御はNIBLからLMローダに移り，キーボードからの命令の待ち，となります。

このローダは先にも触れましたが，LCDSシステムからの抜き出しを行なったものであるので，このローダを実行させるためには，ユーザーはあらかじめ用意したLMテープをTTYのテープリーダにセットした後にLMのKEYを押さなければなりません。又，異状なくロードが完了したときは次のLM入力を期待して'L'のKEYの待ち，となり，自動的にNIBLに制御をもどすことはありません。

さらにこのローダはロード中テープの異状（サムチェックエラー等）を検出すると検出した時点で'？'を印字し，ロードを中断して次の'L'のKEY待ちとなります。



《第1図》　LMテープをNIBLにロードしLINK文を実行

ユーザーはこの方法によりLMテープをRAMへ入力し終わったならば，イニシャルリセットボタンを押して，再度システムの制御をNIBLに戻すことができます。この後，NIBLユーザープログラムが入力され，機械語プログラムとのLINKの実行が可能となります。

この機能を利用すれば，浮動小数点演算用のプロセッサMM57109の制御もできますし，又最近工業分野で注目されつつある"HP—IB"のインターフェースを持つ制御機器，測定器をNIBLでオペレートすることもできます。

このことを利用すれば，NIBLの用途はさらに広がると思われます。

SUPAKとは

SUPAKとはSC/MPレジデントのシングルパスのアセンブラで4KバイトのROMパッケージに収容されており，2KバイトのRAMが別途組込まれた最小システムの上で，テレタイプを唯一の入出力機器として動作する様に作られた，簡易型のアセンブラである。

簡易型である故に，ラベルのフォワードルックアップはできず，又ダイレクティブの数も非常に少ないが，ワンパスで即オブジェクトテープを作り出す簡便さを持っている。又このSUPAKは一度作られたソーステープをEDITする能力も併せ持っている。

NS社ではNIBLのユーザーの便宜のためにこのLMローダをDM74S287×4個に収容したものを発売しようとしている。これは5V単一電源にて動作するショットキTTLのヒューズ溶断型の高信頼性のP—ROMで，外形は標準の16ピンDIPである。価格は現在未定であるが，￥5000以下となる見込みである。このROMはISP—8F/352のユーザーのみならず，一般のSC/MPユーザーに大きな便宜を与えるものと思われる。

又，LMローダ，SUPAKアセンブラ，NIBLに関する質問及び要望事項は直接NS社，応用技術部まで御寄せ下されば幸いです。

≪第1表≫ SC/MP LM TAPE LOADER ソースリスト

```
                         TITLE
                         .LOCAL
     0001                P1= 1
     0002                P2= 2
     0003                P3= 3
     02C0                RAM= 02C0
     0001                PCL= 1
     0000                PCH= 0
0000 08                  NOP
0001 C4A0  CMNDLP:       LDI      0A0
0003 32                  XPAL     P2
0004 C402                LDI      02
0006 36                  XPAH     P2
0007 C400                JS       P3,NXCHAR
0009 37C4
000B C033
000D 3F
000E 01                  XAE
000F 40    LODE:         LDE
0010 E44C                XRI      'L'
0012 9C3C                JNZ      ERR2
0014 3F                  XPPC     P3
0015 E40D                XRI      0D
0017 9802                JZ       $SCN
0019 9035                JMP      ERR2
001B CEFD  $SCN:         ST       @-3(P2)
001D C401  $SCAN:        JS       P3,GETP
001F 37C4
0021 1E33
0023 3F
0024 E402                XRI      02
0026 9CF5                JNZ      $SCAN
0028 C41E                LDI      L(GETP)-1
002A 33                  XPAL     P3
002B 3F                  XPPC     P3
002C CEFF                ST       @-1(P2)
002E D43F                ANI      03F
0030 CEFF                ST       @-1(P2)
0032 C41E                LDI      L(GETP)-1
0034 33                  XPAL     P3
0035 3F                  XPPC     P3
0036 E4FF                XRI      0FF
0038 02                  CCL
0039 F401                ADI      1
003B 01                  XAE
003C C201                LD       1(P2)
003E D4C0                ANI      0C0
0040 9C18                JNZ      $DORE
0042 CEFF  $SLGH:        ST       @-1(P2)
0044 C41E  $LP1:         LDI      L(GETP)-1
0046 33                  XPAL     P3
0047 3F                  XPPC     P3
0048 02                  CCL
0049 70                  ADE
004A 01                  XAE
004B BA01                DLD      1(P2)
004D 9CF5                JNZ      $LP1
004F 40    $CHK:         LDE
0050 9C5F  ERR2:         JNZ      ERROR
0052 C603                LD       @3(P2)
0054 98C7                JZ       $SCAN
0056 90A9  LP8:          JMP      CMNDLP
0058 9057  $SKP1:        JMP      $SKIP
005A C41E  $DORE:        LDI      L(GETP)-1
005C 33                  XPAL     P3
005D 3F                  XPPC     P3
005E CEFF                ST       @-1(P2)
0060 02                  CCL
0061 70                  ADE
0062 01                  XAE
0063 C41E                LDI      L(GETP)-1
0065 33                  XPAL     P3
0066 3F                  XPPC     P3
0067 CEFF                ST       @-1(P2)
0069 02                  CCL
006A 70                  ADE
006B 01                  XAE
006C BA02                DLD      2(P2)
006E BA02                DLD      2(P2)
0070 C203                LD       3(P2)
0072 9412                JP       $DATA
0074 C4C0                LDI      L(RAM)
0076 31                  XPAL     P1
0077 C402                LDI      H(RAM)
0079 35                  XPAH     P1
007A C601                LD       @1(P2)
007C C901                ST       PCL(P1)
007E C601                LD       @1(P2)
0080 C900                ST       PCH(P1)
0082 C401                LDI      1
0084 90BC                JMP      $SLGH
0086 C204  $DATA:        LD       4(P2)
0088 980A                JZ       $NORM
008A C205                LD       5(P2)
008C 35                  XPAH     P1
008D C206                LD       6(P2)
008F 31                  XPAL     P1
0090 C602                LD       @2(P2)
0092 9006                JMP      $LP2
0094 C601  $NORM:        LD       @1(P2)
0096 31                  XPAL     P1
0097 C601                LD       @1(P2)
0099 35                  XPAH     P1
009A C41E  $LP2:         LDI      L(GETP)-1
009C 33                  XPAL     P3
009D 3F                  XPPC     P3
009E CD01                ST       @1(P1)
00A0 02                  CCL
00A1 70                  ADE
00A2 01                  XAE
00A3 BA00                DLD      (P2)
00A5 9CF3                JNZ      $LP2
00A7 CEFF                ST       @-1(P2)
00A9 31                  XPAL     P1
00AA CA05                ST       5(P2)
00AC 35                  XPAH     P1
00AD CA04                ST       4(P2)
00AF 909E                JMP      $CHK
           $SKIP:
00B1 C400  ERROR:        JS       P3,MESG
00B3 37C4
00B5 E933
00B7 3F
00B8 01B1                DBYTE    ERRMSG
00BA C400                JS       P3,CMNDLP
00BC 37C4
00BE 0133
00C0 3F

                         LOCAL
00C1 C42A  NXCHAR:       LDI      L(GECHO)-1
00C3 33                  XPAL     P3
00C4 CEFF                ST       @-1(P2)
00C6 C401                LDI      H(GECHO)
00C8 37                  XPAH     P3
00C9 CEFF                ST       @-1(P2)
00CB 3F    $LOOP:        XPPC     P3
00CC D47F                ANI      07F
00CE 01                  XAE
00CF 40                  LDE
00D0 E420                XRI      020
00D2 98F7                JZ       $LOOP
00D4 E45D                XRI      05D
00D6 98D9                JZ       ERROR
00D8 E403                XRI      03
00DA 98D5                JZ       ERROR
00DC E465                XRI      065
00DE 98D1                JZ       ERROR
00E0 C601                LD       @1(P2)
00E2 37                  XPAH     P3
00E3 C601                LD       @1(P2)
00E5 33                  XPAL     P3
00E6 40                  LDE
00E7 3F                  XPPC     P3
00E8 90D7                JMP      NXCHAR

                         LOCAL
```

```
00EA CEFF  MESG:    ST      @-1(P2)
00EC C301           LD      1(P3)
00EE 35             XPAH    P1
00EF CEFF           ST      @-1(P2)
00F1 C302           LD      2(3)
00F3 31             XPAL    P1
00F4 CEFF           ST      @-1(P2)
00F6 37             XPAH    P3
00F7 CEFF           ST      @-1(P2)
00F9 33             XPAL    P3
00FA CEFF           ST      @-1(P2)
00FC C401           LDI     H(PUTC)
00FE 37             XPAH    P3
00FF C47B           LDI     L(PUTC)-1
0101 33             XPAL    P3
0102 C501  $LOOP    LD      @1(P1)
0104 9806           JZ      $END
0106 3F             XPPC    P3
0107 06             CSA
0108 D420           ANI     020
010A 9CF6           JNZ     $LOOP
010C C601  $END:    LD      @1(P2)
010E 33             XPAL    P3
010F C601           LD      @1(P2)
0111 37             XPAH    P3
0112 C601           LD      @1(P2)
0114 31             XPAL    P1
0115 C601           LD      @1(P2)
0117 35             XPAH    P1
0118 C702           LD      @2(3)
011A C601           LD      @1(P2)
011C 3F             XPPC    P3
011D 90CB           JMP     MESG

                     LOCAL
011F 06    GETP:    CSA
0120 DC02           ORI     2
0122 07             CAS
0123 C400  GETC:    LDI     0
0125 9006           JMP     $1
0127 06    PECHO:   CSA
0128 DC02           ORI     2
012A 07             CAS
012B C401  GECHO:   LDI     1
012D CEFF  $1:      ST      @-1(P2)
012F 40             LDE
0130 CEFF           ST      @-1(P2)
0132 C408           LDI     8
0134 CAFF           ST      -1(P2)
0136 06    $WAIT:   CSA
0137 D420           ANI     020
0139 9CFB           JNZ     $WAIT
013B C457           LDI     87
013D 8F04           DLY     4
013F 06             CSA
0140 D420           ANI     020
0142 9CF2           JNZ     $WAIT
0144 C201           LD      1(P2)
0146 9804           JZ      $LOOP
0148 06             CSA
0149 DC01           ORI     1
014B 07             CAS
014C C47E  $LOOP:   LDI     126
014E 8F08           DLY     8
0150 06             CSA
0151 D420           ANI     020
0153 9802           JZ      $3
0155 C401           LDI     1
0157 CAFE  $3:      ST      -2(P2)
0159 1F             RRL
015A 01             XAE
015B 1D             SRL
015C 01             XAE
015D C201           LD      1(P2)
015F 9806           JZ      $4
0161 06             CSA
0162 DC01           ORI     1
0164 E2FE           XOR     -2(P2)
0166 07             CAS
0167 BAFF  $4:      DLD     -1(P2)
0169 9CE1           JNZ     $LOOP
016B 06             CSA
016C D4FC           ANI     0FC
016E 07             CAS
016F 8F08           DLY     8
0171 01             XAE
0172 CA01           ST      1(P2)
0174 C601           LD      @1(P2)
0176 01             XAE
0177 C601           LD      @1(P2)
0179 3F             XPPC    P3
017A 90AF           JMP     GECHO


                     LOCAL
017C CEFF  PUTC:    ST      @-1(P2)
017E 01             XAE
017F CEFF           ST      @-1(P2)
0181 C4FF           LDI     255
0183 8F17           DLY     23
0185 06             CSA
0186 DC01           ORI     1
0188 07             CAS
0189 C409           LDI     9
018B CAFF           ST      -1(P2)
018D C48A  $LOOP:   LDI     138
018F 8F08           DLY     8
0191 BAFF           DLD     -1(P2)
0193 9810           JZ      $DONE
0195 40             LDE
0196 D401           ANI     1
0198 CAFE           ST      -2(P2)
019A 01             XAE
019B 1C             SR
019C 01             XAE
019D 06             CSA
019E DC01           ORI     1
01A0 E2FE           XOR     -2(P2)
01A2 07             CAS
01A3 90E8           JMP     $LOOP
01A5 06    $DONE:   CSA
01A6 D4FE           ANI     0FE
01A8 07             CAS
01A9 C601           LD      @1(P2)
01AB 01             XAE
01AC C601           LD      @1(P2)
01AE 3F             XPPC    P3
01AF 90CB           JMP     PUTC
01B1 0A    ERRMSG:  .BYTE   0A,0D
01B2 0D
01B3 3F              .ASCII  '?'
01B4 00              .BYTE   0
     0000            .END
```

```
CMNDLP   0001      ERR2     0050      ERRMSG   01B1             SCMP  LM TAPE LOADER
ERROR    00B1      GECHO    012B      GETC     0123 *           PRINT ASCII CHARACTER - PUTC
GETP     011F      LODE     000F *    LP8      0056 *
MESG     00EA      NXCHAR   00C1      P1       0001
P2       0002      P3       0003      PCH      0000
PCL      0001      PECHO    0127 *    PUTC     017C
RAM      02C0      $1       012D      $3       0157             NO ERROR LINES
$4       0167      $CHK     004F      $DATA    0086             SOURCE CHECKSUM=0EA5
$DONE    01A5      $DORE    005A      $END     010C
$LOOP    00CB      $LOOP    0102      $LOOP    014C             ***DISC SECTORS USED***
$LOOP    018D      $LP1     0044      $LP2     009A
$NORM    0094      $SCAN    001D      $SCN     001B             FIRST INPUT SECTOR HEX -  0355
$SKIP    00B1      $SKP1    0058 *    $SLGH    0042             FINAL INPUT SECTOR HEX -  035C
$WAIT    0136
```

マイクロコンピュータへのアプローチ

マイコン ガイダンス 4

創研究所　橋本順次

2で割る10進～2進変換

2進～10進変換はマイコン・ガイダンス(2)で説明しています。今月は逆の10進～2進変換をやってみましょう。一例として10進数の21は次のようにして2進数に変換されます。

$21=10\times 2+1=(5\times 2+0)\times 2+1=5\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0=(2\times 2+1)\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0=2\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0=(1\times 2+0)\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0=\boxed{1}\times 2^4+\boxed{0}\times 2^3+\boxed{1}\times 2^2+\boxed{0}\times 2^1+\boxed{1}\times 2^0$

上の計算で2のベキの係数（4角で囲ってあります）を取って並べると

1 0 1 0 1

と2進数になります。検算を2進～10進変換でやってみましょう。

$$\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 16=2^4 & 8=2^3 & 4=2^2 & 2=2^1 & 1=2^0 \end{array}$$

$$=1\times 16+0\times 8+1\times 4+0\times 2+1\times 1=21$$

で間違いありません。

このように変換する10進数をドンドンで2割ってゆけばよいのですが，注意すべきは，余りの0をキチンと書くことです。例えば $2\times 2^3=(1\times 2+0)\times 2^3=1\times 2^4+0\times 2^3$ とします。

実際に桁数の多い10進数を2進変換する時は次のように行ないます。

$$\begin{array}{rll} 2\underline{)\ \ 189} & & \text{余り} \\ 2\underline{)\ \ \ 94} & \cdots\cdots 1 & \leftarrow \text{LSB} \\ 2\underline{)\ \ \ 47} & \cdots\cdots 0 & \\ 2\underline{)\ \ \ 23} & \cdots\cdots 1 & \\ 2\underline{)\ \ \ 11} & \cdots\cdots 1 & \\ 2\underline{)\ \ \ \ 5} & \cdots\cdots 1 & \\ 2\underline{)\ \ \ \ 2} & \cdots\cdots 1 & \\ \text{MSB}\rightarrow 1 & \cdots\cdots 0 & \end{array}$$

最初に出た余りの1はLSB，最後の商はMSBです。MSBからLSBにかけて正しい順序に書くと

1 0 1 1 1 1 0 1

となります。

逐次比較の10進～2進変換

逐次比較の10進～2進変換はうまく利用すると，前節の「2で割る方式」よりも簡単になる場合があります。逐次比較の原理は**逐次比較型A－Dコンバータ**と全く同じで用途の広い方式です。A－Dコンバータとは，アナログ電圧（連続的に変化する電圧）をデジタルコード（純2進数コード，あるいはBCD）に変換する機器です。

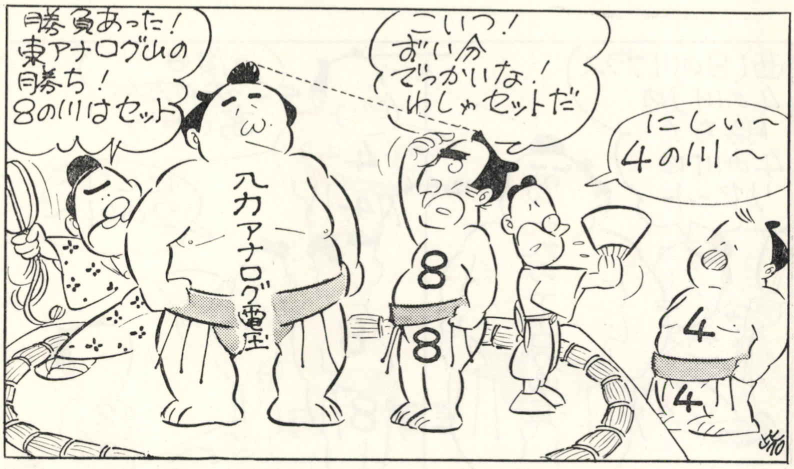
ここでは逐次比較型A－Dコンバータを例にとって逐次比較方式の10進～2進変換をやってみます。第1図を見てください。ここには逐次比較A－D変換に必要な各

要素を角力の関係者に例えて描いてあります。まず左に２進変換される入力アナログ電圧があり，右側にはＡ—Ｄコンバータに内蔵されている４種類の**基準電圧**が並んでいます。これらは８，４，２，１の大きさを持った電圧で，図では**電圧の高さを力士の身長**でおきかえてあります。力士の格付けからいくと，

８の基準電圧……横綱
４の　〃　……大関
２の　〃　……関脇
１の　〃　……小結

となるでしょう。

以上は力士達ですが，この外に行司と，呼び出しがいます。行司は入力アナログ電圧と基準電圧の大小を比較ジャッジしますが，Ａ—Ｄコンバータでは**コンパレータ**（Comparater）と呼ばれる回路です。コンパレータとは二つの電圧を比較して，その大小に応じて２種類の出力電圧を出す電子回路で，日本語では比較回路とか比較器といいます。


勝負あった！東アナログ山の勝ち！8の川はセット
こいつ！ずい分でっかいな！わしゃセットだ
にしい～4の川～
入力アナログ電圧
8
8
4
4

≪第２図≫　１回目の比較

最後に呼び出しですが，これは四つの基準電圧を大きい方から順に，つまり，８，４，２，１の順序で呼び出す回路で**ディストリビュータ**（Distributor）の名があります。呼び出す順序は角力とは逆で横綱～大関～関脇～小結である所が違っています。

以上で必要なスタッフの説明を終わり，いよいよＡ—Ｄ変換スタートです。

（ステップⅠ）

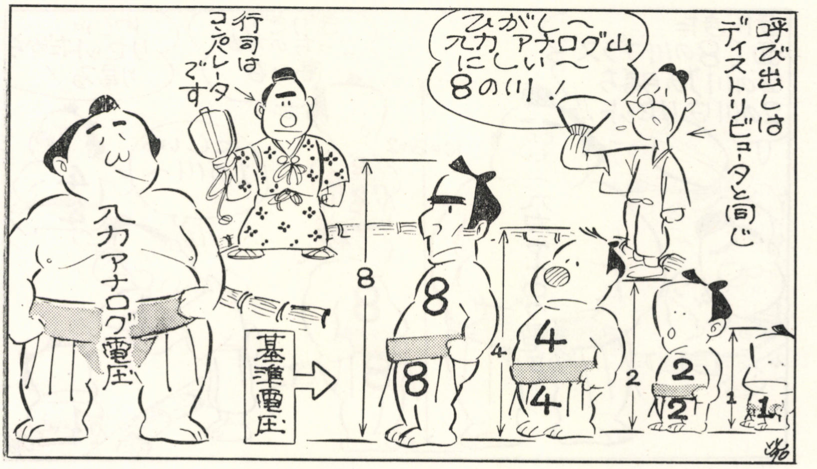
まず，横綱の８と，入力アナログ電圧を比較します。**第２図**を見てください。行司が軍配を挙げているように

入力アナログ電圧＞８の電圧

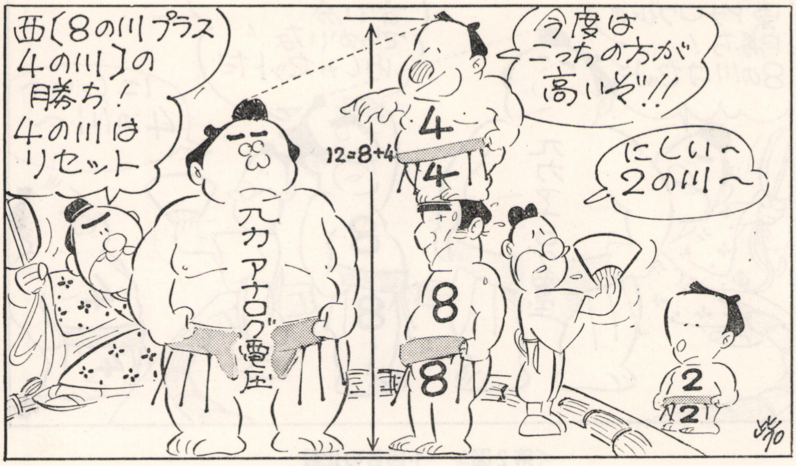
なので，８の電圧は土俵の上に残ります。これを**８のセット状態**と名づけます。

（ステップⅡ）

ついで大関の４が呼び出され，今度は**第３図**に示す通り横綱８の上に４が乗っかり，８＋４＝12の身長となって入力アナログ電圧と比較されます。８＋４＝12の電圧は入力アナログ電圧より大きいので大関の４はリセットされ退場を命ぜられます。これまでをまとめて


行司はコンパレータです
ひがし～入力アナログ山にしい～8の川！
呼び出しはディストリビュータと同じ
入力アナログ電圧
基準電圧
8
8
8
4
4
4
2
2
2
1
1

≪第１図≫　逐次比較型Ａ—Ｄコンバータの原理


今度はこっちの方が高いぞ!!
にしいー2の川ー
西〔8の川プラス4の川〕の勝ち！4の川はリセット
12=8+4
4
4
8
8
2
2
入力アナログ電圧

≪第３図≫　２回目の比較

横綱８セット，大関４リセット

の結果が得られました。

（ステップⅢ）

大関の４が退場（リセット）すると，関脇の２が呼び出され，横綱８の上に乗ります。身長は両者の和の８＋２＝10です。第４図を見ると，８＋２＝10の方が少し入力アナログ電圧よりも大きいので，関脇の２はリセットされます。

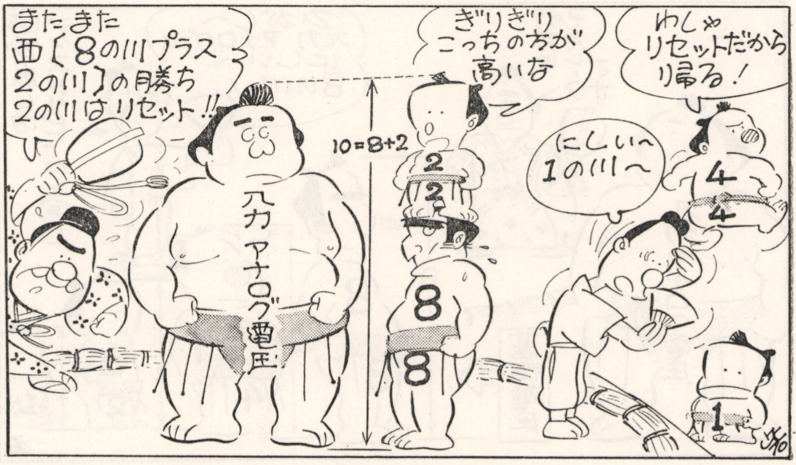
第３図の逐次比較の結果は

８セット，４リセット，
２リセット

とあらわされます。

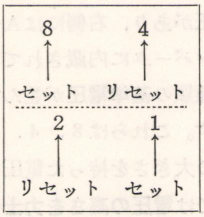
（ステップⅣ）

いよいよ最後のステップです。一番小さい小結の１が呼び出され，横綱８の上に乗りました。あわせた身長は８＋１＝９で，入力アナログ電圧よりも低くなっています。そこで小結の１はセットされて土俵の上に残ります。これで逐次比較が全部終了しました。

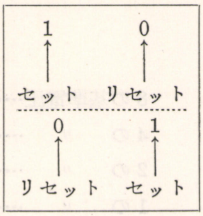

わしゃリセットだから帰る！
ぎりぎりこっちの方が高いな
またまた西〔8の川プラス2の川〕の勝ち 2の川はリセット!!
にしいー1の川ー
10=8+2
2
2
8
8
4
4
1
入力アナログ電圧

≪第４図≫　３回目の比較

８，４，２，１の各電圧のセット，リセット状態を書くと下の通りです。


8
4
セット
リセット
2
1
リセット
セット

上のセットには１を，リセットには０を対応させると２進変換結果は

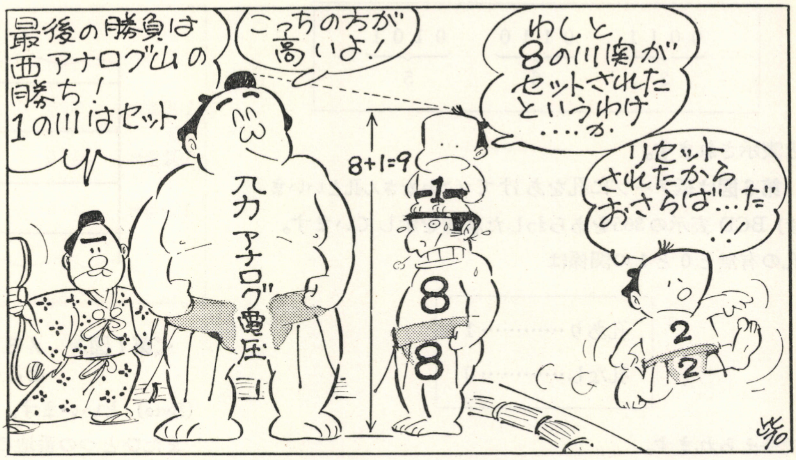

1
0
セット
リセット
0
1
リセット
セット

で与えられます。

上の原理の応用としての10進～２進変換をやってみましょう。例題として10進数の１５８を２進変換します。

２のベキを大きい方から順に書くと

256	128	64	32	16	8	4	2	1
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0


わしと
8の川関が
セットされた
というわけ
……か
こっちの方が
高いよ！
最後の勝負は
西アナログ山の
勝ち！
1の川はセット
8+1=9
1
8
8
九力　アナログ電圧
リセット
されたから
おさらば…だ
!!
2
2

≪第５図≫　４回目（最後の）比較

となります。まず2^8の256は被変換10進数の158よりも大きいので省略します。

（ステップⅠ）

次に158と$128=2^7$比べると，158から$128=2^7$を引けるので引きます。

$158-128=30$

2^7が引けたので〔2^7……**セット**〕とします。

（ステップⅡ）

２ステップⅠの引き算の結果である30から$64=2^6$を引こうとしても引けません。よって〔2^6……**リセット**〕とします。

（ステップⅢ）

同じく（ステップⅠの引き算結果）30から$32=2^5$は引けません。同じく〔2^5……**リセット**〕です。

（ステップⅣ）

今度は（ステツプの引き算結果）30から$16=2^4$が引けます。$30-16=14$。2^4が引けたので〔2^4……**セット**〕となります。

（ステップⅤ）

ステップⅣの引き算結果14から$8=2^3$を引くと$14-8=6$ですから〔2^3……セット〕とします。

（ステップⅥ）

上の$14-8=6$から$4=2^2$が引けるので$6-4=2$，及び〔2^2……セット〕を得ます。

（ステップⅦ）

$6-4=2$から$2=2^1$を引くことが出来るので，$2-2=0$〔2^1……**セット**〕とします。

（ステップⅧ）

$2-2=0$ですから$1=2^0$は引けません。$1=2^0$を引けない所から〔2^0……リセット〕としておきます。これで10進〜２進変換は終わりです。

——◇——◇——

再び２のベキを大きい方から順に並べセット，リセットを並記します。更にセットの下に１，リセットの下に０を書くと158の２進表示が得られます。上の表を見てください。

$128=2^7$	$64=2^6$	$32=2^5$	$16=2^4$
↑	↑	↑	↑
セット	リセット	リセット	セット
1	0	0	1
$8=2^3$	$4=2^2$	$2=2^1$	$1=2^0$
↑	↑	↑	↑
セット	セット	セット	リセット
1	1	1	0

マイクロコンピュータの10進〜２進変換

マイクロコンピュータの中では10進数そのものズバリを取り扱うことは出来ません。その代わりマイコン・ガイダンス(2)で述べたBCD（２進化10進コード）を用いて10進数をあらわします。したがって，本節で扱う10進〜２進変換は，正確にはBCD〜２進変換とすべきです。

１年365日の365という数字はBCDで

$$\underbrace{0\ 0\ 1\ 1}_{3}\qquad\underbrace{0\ 1\ 1\ 0}_{6}\qquad\underbrace{0\ 1\ 0\ 1}_{5}$$

と表示されます。

第6図は紙テープに孔をあけて（これをさん孔といいます）BCD表示の365をあらわした状態を示しています。孔の有無と0と1の関係は

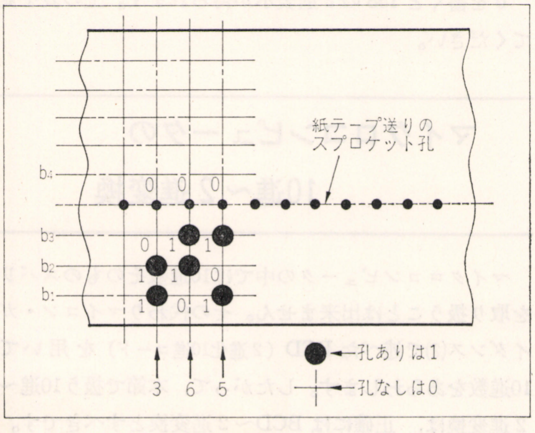
孔あり…………1
孔なし…………0

で与えられます。

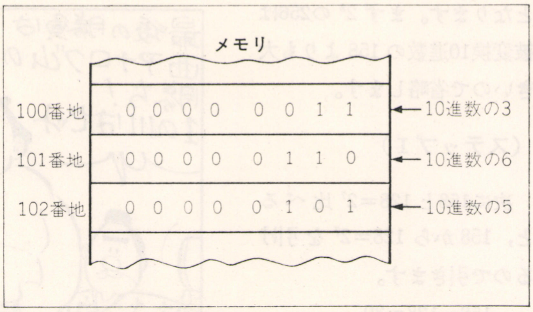
第6図の紙テープをよく見ると，中央よりも少し下寄りにスプロケット孔があります。このスプロケット孔は紙テープを送る爪車の爪が入りこむ孔で，爪車が回転することにより紙テープが動き孔の有無が読取られます。

スプロケット孔の下には3個所のパンチ（孔あけ）位置があり，上には5個所のパンチ位置が設けられています。全部で8個の孔あけ位置があるわけですがBCDはその半分の4個だけを使っているのです。8個の孔位置により8ビットのコードをさん孔記憶できます。これを**8単位コード**といいます。

さん孔テープをマイクロコンピュータに読取らせメモリに記憶させた状態が**第7図**です。図の場合，一つの番地の内容は0と1が8個集まって出来ています。このように0と1を8個並べて作った情報単位を**1バイト**（Byte）といいます。


紙テープ送りの
スプロケット孔
b4
b3
b2
b1
0 0 0
0 1 1
1 1 0
1 0 1
3
6
5
孔ありは1
孔なしは0

≪**第6図**≫　BCD表示で紙テープにさん孔された365


メモリ
100番地
0 0 0 0　0 0 1 1
←10進数の3
101番地
0 0 0 0　0 1 1 0
←10進数の6
102番地
0 0 0 0　0 1 0 1
←10進数の5

≪**第7図**≫　メモリに10進数の365を記憶させたところ

またひとつの番地の内容を**1語**（One Word）と呼びます。**第7図**のメモリは1語1バイト構成です。ここでメモリにしまわれたBCD 0011　0110　0101を2進数に変換してみましょう。

（ステップⅠ）

まず10位の0110に1010（10進数の10）を掛けた後，1位の0101を加えます。

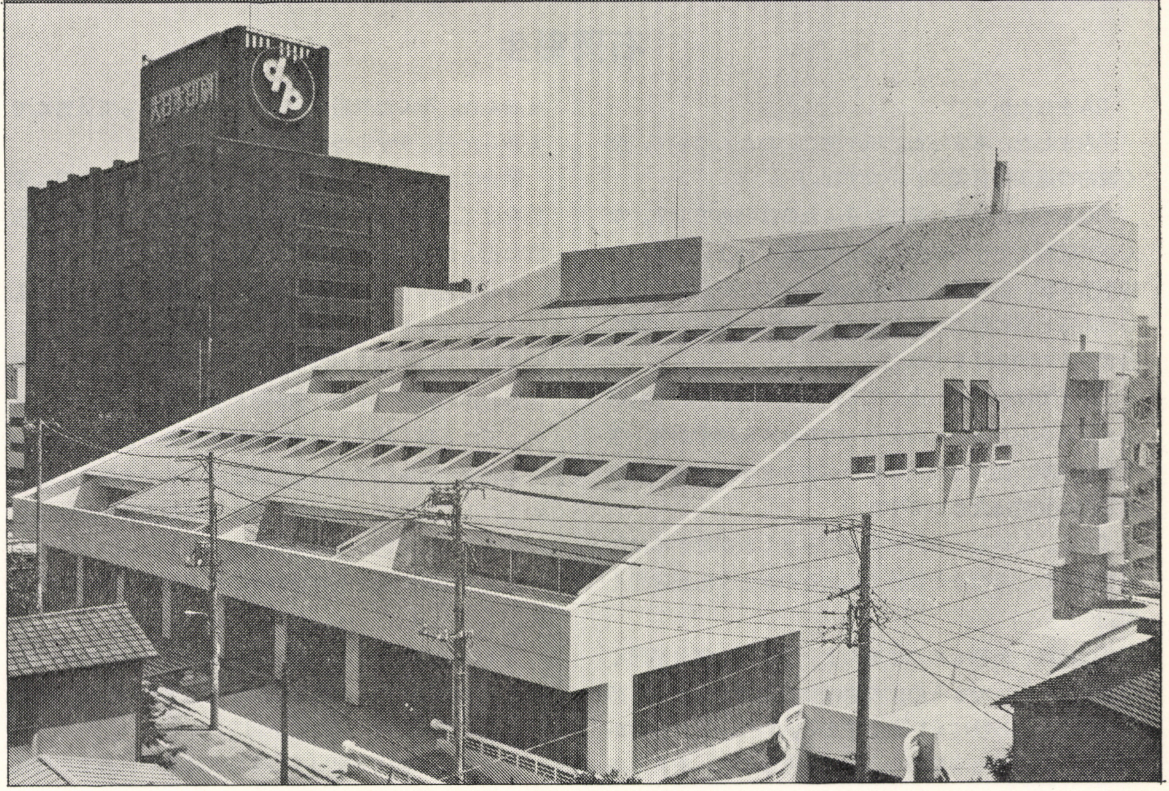
```
      0110
×     1010
─────────
     01100
   01100
─────────
    111100
   111……………………桁上げ
    111100
+)    0101
─────────
   1000001
```

（ステップⅡ）

100位の0011に1100100（10進数の100）を掛け，ステップⅠの結果の1000001を加えます。

```
      1100100
×        0011
─────────────
      1100100
     1100100
─────────────
    100101100
+)    1000001
─────────────
    101101101←──2進変換された365
```

同じ道を歩かない人たち



なんであれ，新しいモノをつくりだしていくのは，きびしい作業です．そこでは，かつて歩いた道を再び通ることは，決して許されないのですから．大日本印刷の企画ビルは，そうした，つねに革新を求めつづける人たちの集まり，といっていいでしょう．地上5階・地下3階の，この白いクリエイティブハウスは，大日本印刷が展開する多彩な創造活動の，大いなる拠点．390㎡というワイドな撮影スタジオ．新鋭機器を装備したリサーチルーム．立体メカニズムのプレゼンテーションルームなど．完備した環境のなかで，あらゆるメディアにわたって，新鮮なアイデアがトータルに生みだされています．

新しい世界をひらきます

大日本印刷

マイコン・ショートショート

高層建築

石岡彰生

「みましたか？」

「みました，みました。いやすごいのなんのって，全く技術の進歩は目覚ましいですな。」

「私もあんなに高い建物に登ったのは初めてです。なんせ35階建てですからね。あれの建築が始まった時にゃ皆半信半疑，反対者も随分といましたが，いざ目の前にしてみると正に科学の勝利と言いますか，何かこう胸に感ずるものがありますね。」

「今まではせいぜい高くて5，6階でしょう。それがいっきにあんな高いものを作ってしまうんですから，さすがM商事，面目躍如たるものがあります。やはり例の昇降機の発明は大きいですな。」

「ええ。しかし，あれは乗ってみましたが好きにはなれませんね。あの妙な気持ちになるのがどうも気味悪くて。」

「ははは，無理もありませんよ。実は私も気分が悪くなりましてな，でもその位の事はやむをえませんよ。35階歩いて登るわけにもいきますまい。いや，あれのおかげで近々この辺は商業の中心地になりますよ。それにあんた，あの隣には40階建ての三角ビルができるって話しじゃありませんか。」

「そればかりじゃありませんよ。38階建てのホテルが来年着工，そして2年後にはいよいよ例の塔の建設が…」

「例の塔ですって！　あれは誰かがいたずらに流した只のうわさじゃなかったんですか。」

「本当らしいですよ。今，用地の買収が進められているそうです，かなり強引な方法でね。」

「正気の沙汰とは思えませんな，神話に出て来るあの塔を本気で作ろうなんてのは。おそらくできた所で，せいぜい100階止まりでしょうな。それ以上高いものを作っても意味ありませんよ，利用の限界だと私は思いますが」

「全くその通り。しかし巷間のうわさではどの位の高さのものになるか見当もつかないとの事です。とにかく天に届く位に，やれる所までやるんだそうで。」

「馬鹿馬鹿しい。とても良識ある者のやる事とは思えませんな。そんな見当もつかないものを作って災害にでもあったらどうするつもりでしょうか。」

議会はもめていた。元老院の長老はひからびた額に青筋を立て，しわがれた声をせいいっぱい張り上げて執政官に迫った。

「わしらがこれ程反対してもまだわからんのか！　もう一度だけ言うが，言い伝えによれば，昔わしらの遠い祖先は，神の国を逃がれてこの地上に降りた。どんな理由かわからぬがとにかく逃がれて来たのだ。それを今また，天にも届く塔を作り神の領域を犯そうと言うのか。そんな事をすれば間違いなく神罰が下るであろう，我々の上に天が落ちてくるのだ。多少の建築技術を身につけたからと言って思い上がりもはなはだしい。」

まだ若い執政官は長老を冷やかに見返すと制して言った。

「今時誰がそんなたわ言を信ずるのだ。頑固なお人だ，我々の国土は狭い，これを広げようとすれば高層建築にたよる以外にないではないか。」

「ならば中層建築をいくつも作ればよい。あるいは地下を掘り下げればどうなのだ。」

「長老，地下を掘り下げるのは技術的に不可能なのです。」建設大臣が椅子から飛び上がって言った。「中層建築をいくつも作ればよいとおっしゃるが，土地の買収がいかに困難かはあなたもご存じのはずです。それともあなたの荘園をゆずっていただけをすか？」

「無，無礼な。」長老は口唇をわななかせて座り込んだ。執政官は彼をなだめるように言った。

「長老，我々がこれを計画した時，あなた方はきっと喜んでくれるだろうと思っていた。知っての通りあと5年で我が国王は還暦を向かえられる。この祝に国民が誠意を示すならば塔の建築ほどふさわしいものはなかろう。国王には名実供に神に近づいていただくのだ。それをただの伝説を楯に防害しようとするのか，それとも何か他に理由がおありかな？」

「フン，この成り上がり者め。」長老はありたけの軽

蔑をこめて言い返した。「貴様の魂胆は読めておるわ。王の御病気をよい事に権力をふるいおって，今度の大工事をきっかけに独裁者になるつもりなのだ！」

執政官の顔に薄笑いが浮んだ。

「ホホウ，国王の従僕たるこの私を反逆者呼ばわりされましたな。この言葉こそ充分反逆罪が適応されるはずだ，あなたを逮捕する。他の元老院の方々も反逆予備罪のうたがいがあるので指示に従って来ていただこう。これ以上話し合う必要はない。」

騒々しく始まった議会は，こうして静まり返って終わった。

「うまくいきましたね。」

自室に戻った執政官に参謀が耳打ちした。

「ああ，いずれはこうなるのだ。反対勢力が集まらないうち始末してしまった方がいい。全くお笑い草だ，私にとっては塔などどうでもいい事だ，しかし不満分子をかたづけるのにはうってつけだ。これからも表立って反対する者が現われるだろう，そいつら皆集めて塔建築のため強制労働させる，特にうるさい奴等は事故に見せかけて殺してしまうのだ。一石二鳥じゃないか。」

「大部分の国民は何もできない連中です。権力を見せつけてやれば彼等の支持は無能な王からあなたへと移るでしょう。」

「そうなれば言う事無しだ。」彼は破顔した。「手はずは整っているな。予定通り潜在する反政府主義者供を狩り出してくれ。」

「御安心を，もう動き出しております。」

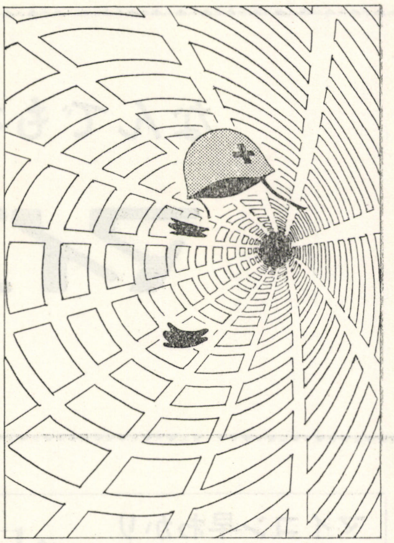
こうして塔建設計画が発表されると同時に反政府運動が仕組まれた。運動に関心を示す者は全てリストアップされある日突然に一斉検挙された。

「ひどいじゃありませんか，全くひどい。政府は元老院を全員逮捕し塔建設計画を進めたそうじゃありませんか。いえ，私の友人に聖職者がおりましてね，他言はせぬように言われたのですが，こんな事黙って見ている訳にはいきませんよ。」

「それは心強い，私も同感ですな。いや，あなただから言うがどうも政府のやり方はおかしい。私は無神論者だから神がどうの天罰がどうのと言う事には興味がないのだが，塔建設を口実に政府が何かたくらんでいるのではないかと思われるのです。今や王は名ばかりですからな，ここで我々が政府の行き過ぎを止めなければ大変な事になります。」

「成程，では我々は具体的に何をすればいいのでしょうね。」

「ここではなんですからな。私の家へでも…。」



「いえ，それにはおよびませんよ。署の方でゆっくりとお聞かせいただきましょうか。」

「何ですと，あんたは――」

いよいよ強制労働の人々を先頭に塔の建設が始められた。工事は想像以上に難しく，50階を越える頃から事故が頻繁に起き始めた。100階を過ぎるとペースは極端に落ち，足場から転落する者が後を絶たず，僧侶達の間には自から飛び落ちる者も数多く現われた。それでも少しずつ上へ上へと堀り進められ，時おりの出水に苦しめられながらも塔は次第に高さを増していった。

いち番上で作業を進めている者達はもうどの位高い所にいるのか見当もつかなかった。しかし，自分達の堀っている地層の質が明らかに違っているのには気がついた，下とは較べものにならぬ程やわらかいのだ。天上界に辺づいたに違いないと誰しも思った。

あと数mで地表，つまり彼等の言う天上界に突き抜けるという時，起こるべき事が起きた。ささえを失った土塊が作業員諸共，音を立ててくずれ落ち，次々と各階を破壊して最下層へとなだれ込んだのだ。

冷えた外気がゆっくりと彼等の町へ浸入してきた。そして間もなく，伝説どうりの恐るべき禍が彼等の上に降りかかり，あっと言う間に彼等は全滅してしまったのだった。

その日，ある地方新聞の夕刊に次のような記事が載った。

『××村で巨大なモグラの巣を発見』

「今日明け方，××村の県道附近の畑が突然大きな穴をあけたのを通りがかりの農業Nさんが発見した。穴の直径は2m程で中を調べた所，穴は百数十m下の岩盤にまで達しており，そこに百年前絶滅したといわれた巨大なモグラの巣を発見した。内部のくわしい様子はわからないが，かなり複雑で相当数のモグラが生息していると思われるため，地元警察は青酸ガスを用いてモグラの駆除作業を行い，昼過ぎには完了した。」

なんでも相談なんでもわかる
マイコン活用事典

東京大学工学部　梅田　章

マイコン早わかり　一口メモ

―チップセレクト―

チップセレクトは，ＣＳで表わされます。たとえばメモリ素子は一つないしは複数個のチップセレクト端子を持っています。１KバイトのRAMチップで，64Kのメモリを作ったと仮定しましょう。 RAMチップ自体には000～３FF番地しかないにもかかわらず， CPUから見て0000番地～FFFF番地までなければいけませんから，何番地を参照するのかによって，どのチップを選ぶのかを決める必要があります。

したがって，どうしてもＣＳ端子は必要になります。メモリ素子ばかりでなく，I/Oポート素子にも，このような端子は必要です。8212では，DEVICE SELECTという端子が３本，8255では$\overline{\text{ＣＳ}}$が１本あります。

DEVICE SELECT も CHIP SELECT も同じ意味と考えて良いと思います。

―― DMA ――

Direct Memory Access の省略語。CPU を介在させずにデータを転送すること。勿論 CPU によるプログラムの実行によりデータを転送することは可能ですが，時間がかかって効率が悪い場合に用いられています。TK-80 の表示には DMA が用いられています。

CPU をバスから切り離すかわりに， DMA 転送を制御する装置（DMAコントローラ，DMAC）が必要になります。DMACにはメモリの書込み開始先頭番地と，転送語数又は書込み終了番地，および情報の転送の方向を指すレジスタが内蔵されています。レジスタへの書込みは，CPU の管理下で行なわれ，スレーブモード（Slave mode ; slave は奴隷の意味）と呼ばれます。DMA 転送中は DMAC が主人公ですから，マスターモード（master mode）などと呼ばれます。

――ストローブ信号（Strobe 信号）――

“ストローブ”という言葉はマニュアルに，よく登場する言葉です。たとえば8080で「DBINはCPUがデータバス上のデータを取込む時のストローブ信号である。」とか「$\overline{\text{WR}}$はCPUがデータを出力する時のストローブパルスである。」とか，「クロッジェネレータ8224の７番ピンはステータスストローブ（Status Strobe $\overline{\text{STSTB}}$）を出力する。」というような具合に用いられています。

英和辞册を調べると，実はストローブは写真機のストロボと同じ綴りであることがわかります。ではなぜストロボ信号と言わないのでしょう？

ストローブ信号とストロボの瞬間的な光と関係がないこともないようです。合図のために光を用いるように，ストローブ信号は相手にある動作を催足する信号なのです。

DBIN 信号は，データバスが入力状態にあることを示します。ですから外部の回路が CPU にデータを転送する場合には，まさにこの時にデータをデータバスに送出さねばなりません。確かに外部回路は催促されています。

$\overline{\text{WR}}$信号は，データバスが出力状態にあること，つまりこの信号がでている時には，データバス上の信号は安定していますから，外部回路やメモリはその信号を受け取ってしまわねばなりません。したがって，DBIN と同様相手を催促する信号です。データバスが両方向性なので，DBIN， $\overline{\text{WR}}$が必要になるのでしょう。

$\overline{\text{STSTB}}$ 信号も同様で，ストロボライトがピカッと光るがごとく，この信号がローの時，データバスにはステ

ータス情報がのっています。

――フ ラ グ――

英語で旗（flag）のこと。ハードウエア的には，フリップ・フロップにほかなりません。計算機の内部状態や，計算結果などを示す標識です。具体的には，ゼロフラグ，キャリフラグ，サインフラグ，パリティフラグなどがあります。

・ゼロフラグ

計算結果がゼロになると，このフラグはセットされます。つまり“1”になります。8080の場合，Aレジスタとは限りません。それ以外は，リセット状態，つまり論理“0”の状態です。

・キャリフラグ

加算を実行した場合にキャリーが生じたり，減算の際にボローが生じるとこのフラグがセットされます。

・サインフラグ

計算結果の最上位ビット（MSB）が“1”であると，このフラグがセットされます。符号を示すフラグです。

・パリティフラグ

偶数パリティの時には，計算結果である2進数の1である桁の個数が偶数の時セットされます。

――トリガ信号――

トリガは，英語で拳銃の引き金（trigger）を意味します。引き金を引くと銃弾が出てくるのと同様に，ある信号の変化のキッカケになるような信号をトリガ信号といいます。

――トリガ回路――

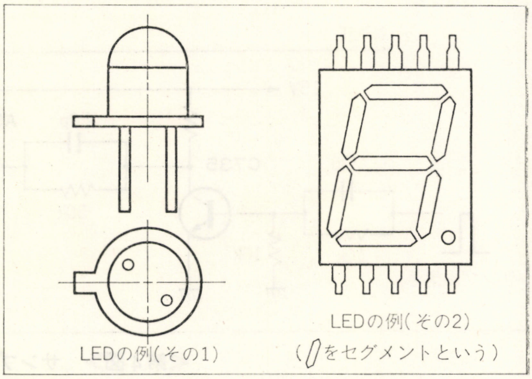
パルスの立ち上がり（ローからハイへの変化），パルスの立ち下がり（ハイからローへの変化）の時刻をその他の回路へ知らせる回路のこと。普通微分回路が用いられます。

―― BPI ――

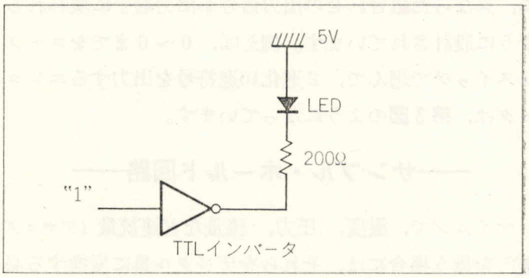
Bits Per Inch の省略語。磁気テープにおいて，テープの長手方向の1インチ（25.4ミリメートル）のなかに何ビット書込めるかを示すのに用いられる単位です。すなわち，テープの記録密度を表わします。

―― LED ――

発光ダイオード（LED：light emitting diode）のこと。発光ダイオードは，テレビディスプレイなどに比較するとドライブ回路が簡単で，TTL に直結できるなどの理由で広く用いられています。



≪第1図≫　L E Dの種類

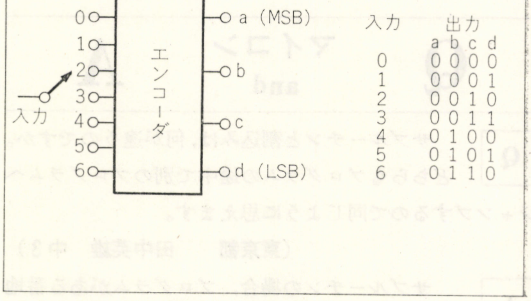


≪第2図≫　駆動回路の例

豆電球の代わりになる第1図に示すものもあれば，第1図（その2）に示すような数字を表わすドット・マトリクスセグメントと呼ばれるLEDもあります。論理“1”の時に第1図のLEDを光らせるには，第2図の回路を使えばよいのです。第1図の（その2）のLEDためには，セグメント駆動用ICを用いると便利です。つまり表示したい数字に応じて適当なセグメントを組合わせるのです。

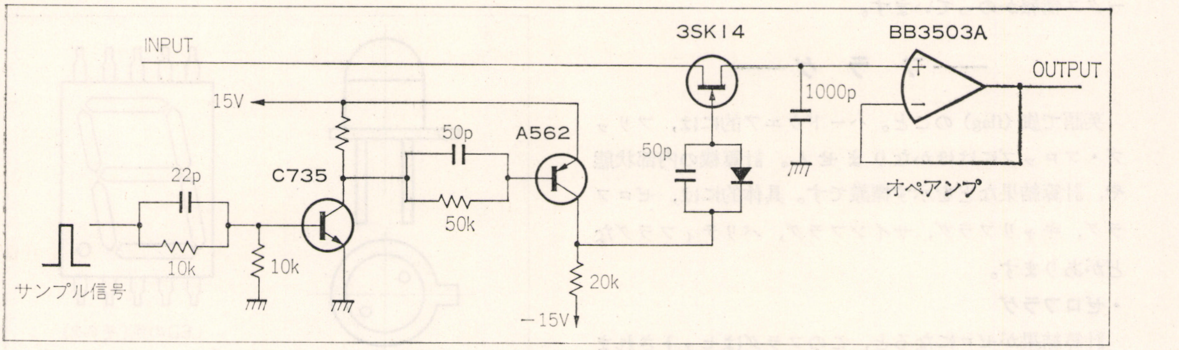
――エンコーダ――

符号器ともいいます。エンコーダには入力端子，出力



入力	出力 a	b	c	d
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0

≪第3図≫　エンコーダの例



≪第4図≫　サンプル・ホールド回路の1例

端子がそれぞれ複数個あります。入力端子の一つ一つに，異なった組合わせの出力信号が出力端子に現われるように設計されています。例えば，0～6までをロータリスイッチで選んで，2進化10進符号を出力するエンコーダは，第3図のようになっています。

――サンプル・ホールド回路――

マイコンで，温度，圧力，流量など連続量（アナログ量）を扱う場合には，それらをデジタル量に変換する必要があります。

変換の際に必要となるのが，A-D コンバータ（ADC）です。ADC の変換動作にはある程度時間が必要です。この時間のことを，セトリングタイム（settling time）といいます。逆にいうと ADC の入力信号は，セトリングタイムの間は一定である必要があります。では時間的に変化するアナログ信号をデジタル信号に変換するにはどうすればよいのでしょう。

その時に用いられるのがサンプル・ホールド回路です。つまりある時刻の値を，必要な時間だけ保持します。したがって普通，A-D コンバータと組合わせて用いることが多いようです。手作りも可能ですが，モジュールも売られています。

第4図は筆者が以前作ったことのあるサンプル・ホールド回路です。アナログスイッチに用いたFET 3SK14は漏れ電流の少ないので，ホールド性能は良好でした。

Q マイコン and A

Q　サブルーチンと割込みは，何が違うのですか。どちらもプログラムの途中で別のプログラムへジャンプするので同じように思えます。

（東京都　田中英雄　中3）

A　サブルーチンの場合，プログラムがある番地まできてあるルーチンへジャンプすることは，マイコンにとってはあらかじめわかっています。

一方割込みの場合，それは CPU にとって予定されていません。外部ロジックが CPU の動作と無関係に割込み要求信号を出力して，処理の流れを変化させてしまいます。

Q　8080の$\overline{\text{READY}}$，HOLD，において違いを説明して下さい。

（福井県　今井三郎）

A　8080を止める方法には，ハードウエア的方法と，ソフトウエア的方法とがあります。

まずソフトウエア的に止めるには，HALT 命令を実行させればよいのです。この時 CPU は，応答信号として HLTA をステータス情報として出力し，アドレスバスとデータバスはフローティング状態になります。つまりバスと CPU とが電気的に切り離されたことになります。

ハードウエア的に止める方法としては，CPU の$\overline{\text{READY}}$端子をローにする方法と，HOLD 端子をハイにする方法とがあります。READYに対する答応信号は WAIT で，外部に対してウエイト状態にあることを示します。この場合，バスラインはフローティング状態ではありません。HOLD に対する応答信号は HLDA (Hold acknowledged)信号で，この場合にはバスラインはフローティング状態になっています。

日本マイコンクラブに
入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方，などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

入会手続きの要領は，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

マイコン・スポット

✣　マイコンという言葉はよく耳にします。しかし，その役目や機能を勉強しようと「マイコン」を愛読しています。マイコンは私たちの生活にも，ずいぶん浸透していると思います。実際にマイコンが応用されている具体例をあげると，マイコンが理解できるのではないでしょうか。

（東京都　片山正則　大学生）

（❈　マイコンの実態というものがよくわからないという人が多いようですので，実際にマイコンを使っている製品を上げて，どのようにマイコンが使われているかをみなさんに知っていただく特集を準備しています。）

✣　毎月，時国先生のミニ・プログラムを楽しみにしている読者です。TK−80を使っている私には大いに役立っています。これからもおもしろいプログラムを紹介して下さい。

（広島県　国広正道　会社員）

（❈　みなさんの中で，プログラムを作って楽しんでいる人がいらっしゃいましたら，編集部までお送り下さい。誌上で紹介させていただきます。）

✣　私はラジコンも趣味としています。マイコンはどんなものにも利用できそうですが，マイコンとラジコンの組合わせたものの製作記事を希望します。

（愛媛県　吉井幸雄　大学生）

（❈　今人気のでているラジコンとの組合わせは，おもしろいでしょう。しかも，マイコンの楽しみ方もずっと広がるでしょう。もちろんラジコンとマイコンを組合わせた特別記事の計画もあります。）

✣　まだマイコンを購入していないので，とにかくマイコンを早く買いたいのです。

（東京都　勘沢伸一　中学生）

（❈　今月の特集いかがでしたか。自分の目的に合った機種がありましたでしょうか。）

✣　今度TK80E，BSを購入，組立ててBASICのプログラムが何となくわかってきました。これからハードソフト面を強化していくつもりですが，誌上でBASICプログララミング入門をどしどしとり上げてください。

（東京都　中山博　会社員）

（❈　ミニプログラム教室はじめソフト開発室のページで，やさしいBASIC入門を紹介していく予定です。）

✣　ワンボードのトレーニングキットだけでなく，少し高価なものでも，パーソナル・コンピュータとして使えるコンポーネント形式のもののくわしい紹介を希望します。

（兵庫県　横山純一　高校生）

✣　マイコンを使って将来，在庫管理などに実際に利用したいと考えています。キーボードやテレビディスプレーのパッケージされた製品を紹介して下さい。

（京都府　三好和雄　商店主）

（❈　今月号の特集は現在国内で入手可能なパーソナルーコンピュータを大紹介いたしました。お役に立ったことでしょう。）

✣　今月号の「現代人に必要なマイコンのこもんせんす」などのようなマイクロコンピュータの入門的な記事を今後とも，もっと多く入れてください。

（東京都　遠藤進　会社員）

（❈　マイコン・ガイダンスはじめ毎号，入門者の方々にもマイコンとは何かをわかりやすく解説するページをもうけていく予定をたてています。）

✣　地方読者ですので，私は広告のページを記事以上に楽しみにしています。また，他の人がどんなマイコンを使って，どんな楽しみ方をしているか記事にして載せて下さい。

（宮城県　鈴木信郎　会社員）

（❈　マイコン仲間の様子は気になるものですね。マイコンロータリーのページなどで，どんどん紹介していくつもりです。また，アンケートハガキの結果も記事の参考になりますのでどしどしハガキをお送りください。）

●今月ご意見，ご感想をおよせいただいたのは次の方々です。（敬称略）

東京都　佐藤　守，宮城県　須藤　薫，愛知県　清　龍樹，広島県　豊田啓文，神奈川県　相川　実，大阪府　宮田三郎，東京都　戸田　学，東京都　小谷　修，愛知県　田口克彦，岡山県　中　博己，埼玉県　森本　正，愛知県　三宅正夫，京都府　西山和行，千葉県　見城達夫，滋賀県　吉原一郎，熊本県　中林良人，東京都　皆川典和，千葉県　高田治明，広島県　飯田健二，埼玉県　児玉良行，北海道　原和雄，東京都　新藤　茂，奈良県　宮川泰行，東京都　松永徳志，福島県　星　邦夫，千葉県　佐藤　正　ほかのみなさんでした。

今後とも，ご意見，ご感想がございましたら，どしどしおたよりください。

日本マイコンクラブ入会案内

日本マイコンクラブでは，現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは，次の表に所要事項を記入のうえ，日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園３-５-８　機械振興会館
（社）日本電子工業振興会内　日本マイコンクラブ　ＴＥＬ（03）438—1869
なお，詳細は，日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

マイコンセミナの開催予定

1．日時，テーマ，講師（下表）

2．会　費

日本マイコンクラブ学生会員　1,000円
日本マイコンクラブ個人会員　2,000円
日本マイコンクラブ非会員 4,000円（学生2,000円）

3．定員　50名

4．申込方法

往復葉書に会員番号，氏名，住所，電話番号，参加回数を明記して日本マイコンクラブまで郵送して下さい

5．申込締切

各回とも１週間前（但し，定員になり次第締切ります。）

6．申込先　〒105 東京都港区芝公園３-５-８（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
Tel. 03 (438) 1869

回数	開催日	時間	テーマ	講師	場所
53—1	53年２月４日（土）	14：00～17：00	ベーシック言話の解説 μＣＯＭベーシックステーションとその応用	（松田昌国　日本マイクロコンピュータ㈱） （石黒教養　日本電気㈱）	機械振興会館（東京タワー前） 東京都港区芝公園３－５－８ ＴＥＬ（03)434－8211
53—2	53年２月25日（土）	13：00～17：00	マイクロコンピュータへの新しい入門 マイコンの概念とナショナル・マイコンキット「パナキットＫＸ－33」のすべて	（鎌田信夫　インテルジャパン） （九州松下電器㈱　ＥＸ－33の設計技術者）	福岡商工会議所 福岡市博多区博多駅前２－９－28 ＴＥＬ（092)441-1111
53—3	53年３月４日（土）	14：00～17：00	初心者の為のＴＶディスプレーの作り方（1）	（東京芝浦電気㈱）	機械振興会館
53—4	53年３月18日（土）	14：00～17：00	ＩＣメモリーの使い方 A/D，D/A 変換器	（川瀬雄司　システム・マーケティング㈱） （大岡崇　ティアック特機㈱）	機械振興会館
53—5	53年４月15日（土）	14：00～17：00	初心者の為のＴＶディスプレーの作り方（2）	（東京芝浦電気㈱）	機械振興会館
53—6	53年４月22日（土）	13：00～17：00	初心者の為のマイクロコンピュータ入門	（㈱日立製作所）	大阪市内 （会場は決定次第お知らせします）

下記の書式でお申込み下さい

「マイコンクラブ」入会申込書

年　　月　　日

氏名	(フリガナ)	年令　才	連絡先 (○をつけて下さい)
現住所	(フリガナ) 〒 TEL.		
勤務先又は学校名	(フリガナ)		
同上住所	(フリガナ) TEL.		

入会会員の種類 番号に○印をつけて下さい	
1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の送金方法 番号に○印をつけて下さい	
3	現金書留
4	銀行振込

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブの新年度（昭和52年10月から53年9月まで）の事業計画および新役員が決定いたしましたのでお知らせいたします。

I. 日本マイコンクラブ・昭和52年度事業計画

本年度は，クラブ組織の確立をはかるとともに，わが国におけるマイクロコンピュータの普及ならびに技術の向上を促進するたゆ，次の事業を行なう。

1．セミナの開催

定例セミナ	月間１回以上開催する。
巡回セミナ	大阪，名古屋，福岡，仙台において適宜開催する。
特別セミナ	適宜開催する。

2．大会の開催

年１回以上大会を開催し，会員との交流をはかる。

3．支部の設置

必要な地方に支部を設置し，クラブ運営の円滑化をはかる。

4．刊行物

マイクロコンピュータに関する知識の普及をはかるため，「まいこんさーきゅら」およびマイクロコンピュータ関連資料を発行する。

5．刊行物の配布

「まいこんさーきゅら」および雑誌「マイコン」を会員に配布する。

6．コンテストの実施

会員が作成したマイクロコンピュータの応用技術等のコンテストを適宜実施する。

7．認定試験実施の検討

マイクロコンピュータ技術者認定試験の実施について検討する。

8．アマチュア規格の調査研究

カセット，プログラム言語，データバス等のアマチュア規格について調査研究する。

9．マイコンラボ設置に関する検討

会員が実験等を随時行なうことができる「マイコンラボ」の設置について検討する。

10．プログラムライブラリの調査研究

会員が作成したプログラムの交換利用をはかる「プログラムライブラリ」の設置について検討する。

11．各種展示会等への協力・参加

外部機関が催す展示会等への協力を適宜行ない，また必要あるときはこれに参加する。

II. 日本マイコンクラブ役員

会長	渡辺　茂	（東京大学）
専務理事	梅田　章	（東京大学）五十音順
理事	石井威望	（東京大学）
	石田晴久	（東京大学）
	荻田直史	（理化学研究所）
	坂井利之	（京都大学）
	佐藤　力	（慶応義塾大学）
	高嶋正明	（日立製作所）
	高橋秀俊	（慶応義塾大学）
	長井健次	（三菱電機）
	中西俊男	（成蹊大学）
	成田誠之助	（早稲田大学）
	広瀬治臣	（東京芝浦電気）
	淵　一博	（電子技術総合研究所）
	正田英介	（東京大学）
	三浦宏文	（東京大学）
	森　俊二	（電子技術総合研究所）
	安田寿明	（東京電機大学）
	吉岡　忠	（社団法人日本電子工業振興協会）
	渡辺和也	（日本電気）
監事	秋房義博	（社団法人日本電子工業振興協会）
	唯山利朗	（アルプス電気）

III. 昭和52年度事業の内容

1．マイコンセミナの開催

92頁参照

2．大会の開催

５月18日から20日までの間，東京流通センターで開催される「マイコンショー」（（社）日本電子工業振興協会主催）に当クラブは協賛し，同センター内で大会を開催します。（大会の開催日は，５月18日または５月20日のいずれかの日）

この大会では，特別セミナ，コンテストの応募作品の展示から表彰まで一環して行ないます。

表彰は，コンテストの応募作品の中から優秀なものを選んで行なうほか「まいこんさーきゅら」への寄稿および支部活動に貢献された方も対象といたします。

3．支部の設置

日本マイコンクラブでは，クラブの会員がクラブの

日本マイコンクラブニュース

目的に沿った事業を行なうため各地域，職域または学校などの中に設置される「支部」に対し，協力して事業を実施して行くことといたしました。

この支部は，現在すでに存在している「組織」または，これから作ろうとする場合も次の基準に該当したものであれば，所定の手続きを経ることによって，日本マイコンクラブの支部になることができます。

また，日本マイコンクラブは，この支部が行なう事業に対して，講師の派遣およびその他の経費の負担などを行なうこととしていますから，詳細については，事務局までお問い合せ下さい。

日本マイコンクラブ支部設置基準（概要）

1．支部の定義

支部とは，日本マイコンクラブ（以下「クラブ」という。）の会員がクラブの目的に沿った事業を行なうため各地域，職域または学校などにおいて設置した組織でクラブの認定を受けたものをいう。

2．支部の認定基準

(1) 支部の設置場所は，クラブの賛助会員の事業所，公設機関，学術研究機関および学校その他クラブが認めた場所（個人の自宅も含む。）で十分な連絡ができるところであること。

(2) 支部の代表者は，適格な指導者で，クラブが認めた者であること。

(3) 支部は，クラブ会員５名以上の規模であること。

3．支部の認定手続

支部を設置しようとする考は，右の「日本マイコンクラブ支部設置計画書」をクラブへ提出し，認定書の交付をうけるものとする。

4．支部の事業

(1) 支部の事業は，クラブの目的に沿った事業活動を当該支部の責任のもとに行なうものとし,「日本マイコンクラブ」または「日本マイコンクラブの支部」の名において当該支部会員以外から会費等を徴収して事業を行なう場合は，クラブ事務局と連絡のうえ行なうものとする。

(2) 支部は，前号の事業の実施についてクラブへ協力を要請（講師の派遣，費用の負担等）するときは，つぎの事項を記載した事業計画書を提出するものとする

イ．協力を要請する事業の項目
ロ．日　時
ハ．場　所
ニ．協力を要請する事業の内容
ホ．参加予定人員
ヘ．費用の総額およびクラブ負担希望額

5．費用の支出

(1) クラブは，前号に要する費用（講師の派遣費，会場借用費等）を予算の範囲内で支出することができるものとする。

(2) 支部はクラブが認めた事業に要した費用をクラブに請求するときは，つぎの事項を記載した報告書を提出するものとする。

イ．事業の項目
ロ．場　所
ハ．事業の内容
ニ．参加人員
ホ．請求額
ヘ．費用の送金方法

(注) 請求額に見合う事業に要した領収証等の証ひょうを添付すること。

6．認定の取消

支部がクラブの名誉をき損しまたはこのクラブの目的に反する行為を行なったと認められるときは，クラブは認定を取り消すことができるものとする。

≪第１表≫　支部設置計画書様式

日本マイコンクラブ支部設置計画書

年　月　日

日本マイコンクラブ
会長　渡　辺　　茂　殿

申請者（代表者）
住　所
氏　名

日本マイコンクラブ支部設置基準にもとづき，下記のとおり支部を設置したいので計画書を提出します。

記

1．支　部　名
2．支部の設置場所（所在地・電話番号）
3．支部の範囲
4．代表者の氏名，年令，職業，勤務先（学校名），日本マイコンクラブ会員番号
5．支部会員名簿

会員番号	氏　名	年令	勤務先（学校名）	住　所

4．刊行物の発行および配布

⑴　毎月開催される「マイコンセミナ」の予稿をセミナ開催の1か月前発行の「まいこんさーきゅら」に掲載し，事前に予習ができるようにします。

このほか，雑誌「マイコン」は当クラブの編集委員会が編集協力を行ない，電波新聞社が発行して行きますが，マイコンクラブの会員には，毎月「まいこんさーきゅら」および雑誌「マイコン」を無料で配布いたします。

⑵　このほか，編集委員会ではマイコンに関連する有益な参考資料の発行を計画しております。

なお詳細については，4月号でお知らせいたしますのでご期待下さい。

5．コンテストの実施

マイコンコンテストを5月18日から20日までの間東京流通センターで行ないます。

このコンテストの対象および内容は，原則として個人（グループを含む。）出品で，未発表のものに限りますが，詳細については，3月号でお知らせいたします。

なお，応募作品はマイコンショーの期間中展示し，優秀作品は，クラブから表彰いたします。

6．外部機関との協賛事業

⑴　米国マイコン調査団

主催　電波新聞社，協賛　日本マイコンクラブ
期間　昭和53年3月2日（木）～3月11日（土）
コーディネーター　成田誠之助氏
（日本マイコンクラブ理事　早稲田大学教授）

⑵　米国におけるコンピュータ利用技術調査団

主催　ジャパンリサーチコーポレーション
協賛　日本マイコンクラブ
期間　昭和53年6月4日（日）～6月17日（土）
コーディネイター　中西俊男氏
（日本マイコンクラブ理事　成蹊大学教授）

Ⅳ．賛助会員会社名　（昭和52年12月20日現在）

三菱電機株式会社
アルプス電気株式会社
東京芝浦電気株式会社
日本電気株式会社
松下電子工業株式会社
関東電子機器販売株式会社
八仲電子株式会社
株式会社日立製作所

Ⅴ．日本マイコンクラブの入会案内

1．個人会員，学生会員

日本マイコンクラブに新規入会を希望される個人または学生の方は，次の要領でお申込みください。

⑴　申込方法

入会申込書（92頁参照）に必要事項を記入の上，入会金，年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は指定銀行に振込んでください。

※　指定銀行
第一勧業銀行　虎の門支店
普通預金口座　１４７２０９５
日本マイコンクラブ

⑵　入会金および年会費

会員の種類・入会金・年会費は次のとおりで，年会費は入会される時期によって金額が異なりますので，入会申込みを行う場合は，入会する時期に該当した欄の会費を納入してください（第3表）。

2．賛助会員の入会

当クラブでは，今後の事業活動として個人会員，学生会員と賛助会員（プロセッサメーカ，コンピューターメーカ，その他関連企業等）との交流をはかりつつ所期の目的を達成するため，現在，賛助会員の入会を進めており，入会要領は次のとおりですが，詳細につきましては事務局（TEL 03-438-1869：青野）へお問い合わせください。

⑴　申込方法

賛助会員は，当クラブの目的に賛同したマイコンおよびこれに関連するシステム機器の製造，その他マイコンに関する事業を営むもの，またはその組合団体で，入会手続きは，所定の入会申込書を会長へ提出し，理事会の承認を受けたのち入会ができます（第2表）。

≪第2表≫　賛助会員の入会金・年会費

ランク	入会金	会費（年額）
A	25 万円	50 万円
B	15 万円	30 万円
C	10 万円	20 万円
D	5 万円	10 万円
E	3 万円	6 万円

日本マイコンクラブニュース

VI．読者からの質問

問． 日本マイコンクラブへ入会する際，入会時期によって会費が違うのは，どうしてですか。（K大生）

答． 日本マイコンクラブの会計年度は，10月１日から翌年の９月30日までとしています。

そのため，会員の会費も９月30日までの分を納入して頂くことにしておりますので，年度の途中に入会された方の会費は，年度の途中から９月30日までとなり会員期間が短かい分だけ会費が安くなるわけです。

≪第３表≫　会員の種類と会費

会員の種類	資格	会費	入会時期			
			10月１日～12月31日	１月１日～３月31日	４月１日～６月30日	７月１日～９月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,000円	3,000円	2,000円	1,000円

学生会員は，入会金が免除されています

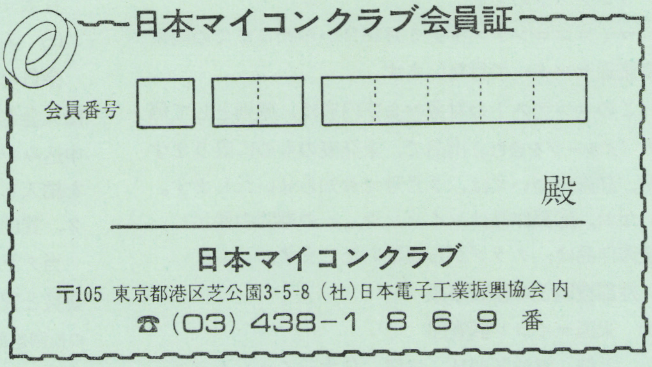
VII．新会員証ができました

日本マイコンクラブの会員になりますと，右の会員証が交付されます。

この会員証は，クラブの行事に参加する際に提示して下さい。

みなさんも，どんどん日本マイコンクラブの活動に参加してみませんか。

新会員証　（表）　▶



日本マイコンクラブ会員証

会員番号

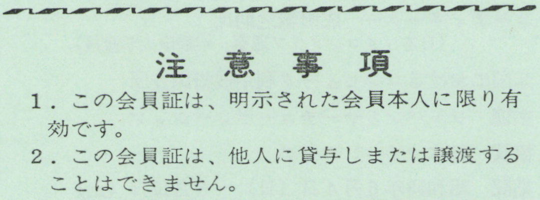
殿

日本マイコンクラブ

〒105 東京都港区芝公園3-5-8（社）日本電子工業振興協会 内

☎（03）438－1 8 6 9 番

新会員証　（裏）　▶



注　意　事　項

１．この会員証は、明示された会員本人に限り有効です。

２．この会員証は、他人に貸与しまたは譲渡することはできません。

３．この会員証は、クラブの各種行事に出席参加する際には必ず携帯して係員に呈示してください。

４．この会員証を紛失・汚損または住所等が変更した場合はクラブへご連絡ください。

有効期限　昭和53年９月30日

仲間と共に支部を作ろう!!

支部の設立については，事務局まで
ご遠慮なくお問合せ下さい。

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

NS マイコン用チップ

SC/MP-II
(ISP-8A 600)
ローコストで新発売

■SC/MP-IIの優れた特徴
- ●単一電源(5Vのみ)
- ●DMA/マルチ・プロセス化が容易
- ●双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ●ユーザ用フラッグ/センス
- ●オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- ●多種アドレッシング
  PC修飾　PTR1～3修飾　自動修飾
- ●低消費電力　●低価格

※SC/MP-11については、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC/MP-II (ISP-8A/600)	(データ付)	¥ 4,500
SC/MP・NIBL(TINY-BASIC) 1SP-8F/352	(マニュアル付)	¥35,000
MM2316A×2chips, 2048×8Bit P-ROM 450ns		
INS8080AD (インテル8080Aコンパチ)CPU	㊕	¥ 4,500

TRI-STAT Octal Buffers (BUS Driver)

○DM81LS95(Non-Inverting)	¥ 650
○DM81LS96(Inverting)	¥ 650
○DM81LS97(Non-Inverting)	¥ 650
○DM81LS98(Inverting)	¥ 650

Hex Three-State Buffer/Inverter

○DM8095 (8T95) Non Inverting	¥500
○DM8096 (8T96) Inverting	¥500
○DM8097 (8T97) Non Inverting	¥350
○DM8098 (8T98) Inverting	¥370
MM1702A 256×8Bit E-PROM 1.0μs ㊕	¥ 2,950
SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット	¥9,000

内容「トランジスタ技術」77年10月号～78年1月号に連載された記事に使用されているパーツの内、半導体のみを、あつめたキットです。

SC/MP-II(ISP-8A/600)	×1	MB8112(2112・RAM)	×2
DM81LS95	×2	SN74LS00	×1
SN74LS02	×1	〃74LS04	×1
〃74LS05	×1	〃74LS51	×1
〃74LS279	×1	〃74LS375	×2

SC/MP-II英文マニュアル、40Pソケット、16Pソケット ×2

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付	¥14,000
MC6800L	8Bit CPU	¥6,900
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns	¥1,800
MCM6820L	8Bit×2 ペリフェラルインターフェース	¥4,200
MCM6820P	〃 (プラスチックモールド)	¥3,200
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥5,000
MCM6850L	非同期シリアル・インターフェース(ACIA)	¥4,200
MCM6850P	〃 (プラスチックモールド)	¥3,200
MCM2708L	1024×8Bit E-P ROM 450ns	¥9,200
MC6860	0-600dps デジタルモデム	¥5,500
MC6871A	クロックゼネレーター	¥7,500
MC6871B	クロックゼネレーター	¥6,800
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥ 900
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 850
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥ 850
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 850
MC14500B	1Bit C-Mマイクロプロセッサ・16命令(I.C.U)	¥2,350

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU	¥ 5,000
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥ 3,200
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥ 8,500
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥ 2,000
	0.5K Byte(4ヶ)¥7,600 1K Byte(8ヶ)	¥14,800
μPD2101AL-4	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥ 700
	1K Byte(8ヶ)…¥5,200 4K Byte(32ヶ)	¥19,200
μPD2102AL-4	フルデコード1024Bit スタチックRAM ㊕	¥ 490
	1K Byte(8ヶ)…¥ 3,920 4K Byte(32ヶ)	¥15,000
	8K Byte(64ヶ)…¥28,800 16K Byte(128ヶ)	¥55,000
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥ 4,500
μPB8212D	8Bit I/oポート	¥ 1,000
μPB8216D	4Bit 双方向バス・ドライバー	¥ 1,200
μPB8224D	クロックゼネレーター	¥ 2,600
μPB8226D	4Bit 双方向バス・ドライバー	¥ 1,200
μPB8228D	システムコントローラー	¥ 3,200
μPD758C	プリンターコントローラー I/o PRC	¥ 3,000

富士通 マイコン用チップ

MB8861	(MC6800) 8 Bit CPU2μS	¥6,700
MB8513	(1702A)256×8 E・P・ROM 1000ns	¥3,000
MB8518	(2708)1024×8 E・P・ROM 650ns	¥7,300
MB8101	(2101)256×4 スタチックRAM 450ns	¥ 900
MB8102	(2102)1024×1 スタチックRAM 450ns	¥ 650
MB8107	(2107)4096×1 ダイナミックRAM 300ns	¥1,800
MB8111	(2111)256×4 スタチックRAM 450ns	¥ 900
MB8112	(2112)256×4 スタチックRAM 450ns	¥ 850
MB8224	(2104)4096×1 ダイナミックRAM 280ns	¥1,700
MB8862	(MC6820)Peripheral インターフェース	¥3,000
MB8863	(MC6850)A・C・I・A	¥3,700
MB8867	クロック・ゼネレーター	¥2,800
MB8868	(WD1602A)Transumitter/Receiver	¥3,200
MB424	(MC8T26)4Bitバスドライバ/レシーバ	¥ 850
MB425	(3216/8216)4Bit 双方向バスドライバ(Non Inv)	¥ 850
MB426	(3226/8226)4Bit 双方向バスドライバ(Inv)	¥ 850
MB427P	(SN75113)4Bit クロックドライバー	¥ 900
MB471	(3212/8212)4Bit I/o Port	¥ 540
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 800
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting)	¥ 800
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 800
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting)	¥ 800

SUNPEC の全製品取扱い開始!!

■SUNPEC-8000TKの特徴

①TK-80のボード改造は付属の改造用プリント板で簡単!
②コンパクト専用ラック、マザーボードを採用!
③VIDEO RWM方式、CRTディスプレー搭載!(アドテックTVD-02 CRTディスプレーも搭載可能)
④CRTディスプレーのバックグランドのカラー化可能!(8000-01使用時)
5 TK-80単体としての機能も維持!(外部メモリーは8.5Kバイトまで拡張可)
6 BASICインタープリタはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
7 BASICリストはFSK方式としてカセットテープより入出力可能!
⑧キーボードは7Bit ASCIIパラレル入力を使用!(JISコード使用可)
⑨オプションのパワー・サプライキットもラック内収納可能!
⑩付属各ボードは完全調整済完成品のため即動作可能!

■システム内容(すべて完成品マニュアル付)

①CRTキャラクタディスプレイボード(8000-01)……¥37,000
- ●32桁、16行 512文字(7×9ドット)
- ●128文字(アルファベット・カタカナ・数字・記号)
- ●入力8Bit(使用は7Bit) JIS及びASCII
- ●V-RAM方式 512バイトRAMとして使用可(450ns)
- ●VHF、2ch RF出力付 ●+5V 単一、消費電流400mA
- ●アドレスレコーダ内蔵の為、外付部品不要
- ●基本ソフト付(TK-80、MEK6800カセットテープ)

②4Kバイト・RAM(2102)ボード(8000-02)……¥39,800
③FSKカセット・インターフェース基板(8000-03)……¥ 6,800
カンサスシチー・スタンダードタイプ 300b/s
④マザーボード(RAMは8K Byteまで実装可)(8000-04)…¥26,000
以上①～④を一括購入される場合は総額¥109,600のところ㊕¥99,800にした上に8000-01用カラーコンバーターをサービス

各社キャラクター・ゼネレーター用ROM

2513CGR-001(G1) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●+5V、単一電源 ●データ付……¥4,300
μPD473D-01(NEC) ●英字、数字、記号、64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V (データ付)……¥4,500
μPD473D-02(NEC) ●カナ文字、記号64文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−5V (データ付)……¥4,500
μPD474D-01(NEC) ●英字、数字、記号、64文字、●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V (データ付)……¥9,500
μPD474D-02(NEC) ●カナ文字、記号、64文字 ●7×9 コラム・スキャン ●電源+5V、+12V、−5V (データ付)……¥9,500
MCM6573AP(モトローラ) ●英字、カタカナ、数字、記号、128文字 ●7×9 ROW SCAN ●電源+5V、+12V、−3V(データ付)……¥4,500
MK-2302P(MOSTEK) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V (データ付)……¥5,000
3257A(F.C) ●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム SCAN ●電源+5V、−12V (データ付)……㊕¥3,600
2513N/CM4800(シグネチックス) ●カタカナ、記号、64文字 ●5×7 ROW SCAN ●電源+5V、−5V、−12V(データ付)……¥4,800

各社マイコン用チップ

●TMS-6011	(テキサス) UART、電源+5V、−12V	¥2,500
●IM6402C-PL	(インターシル) G-MOS、UART 200Kボーmax、電源+5V単一(WD1602Aコンパチブル)	¥3,000
●AY-5-2376	(GI) キーボード・エンコーダー 2KEY rollover、88KEY・3Mode(データ付)	¥4,500
●MK3880N	(モステック) Z-80用 8Bit CPU	¥9,000
●MK3881N	(モステック) Z-80用 P.I.O.	¥5,000
●MK3882N	(モステック) Z-80用 C.T.C.	¥5,000
●2111	(インテル) 256×4 スタチックRAM、コモン I/O	¥1,200
●2112	(インテル) 256×4 スタチックRAM、コモン I/O	¥1,200
●HM472114-4	(日立) 1024×4Bitスタチック RAM、450ns	¥3,600
	2K Byte(4ヶ)	¥14,000
●HD46505	(日立) CRTコントローラ(データ付)	¥15,800

FSK カセット・インターフェース・キット(データー付)…¥3,000
今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8……etc

カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)

TK-80 CMT(TK-80用、データー付)	¥2,000(〒共)
Lkit8 CMT(Lkit 8用、データー付)	¥1,200(〒100)

新発売

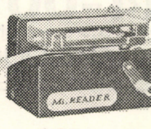
放電プリンターセット (TSP・7706A)
①放電プリンターユニット (EUY-10E011L松下)
②キャラクターゼネレーター内蔵, ドライバー基板
③電源ユニット (含トランス)
以上3点1組

印字文字数:64キャラクター (英字・数字・記号・スペース)
文字寸法:2.4±0.2%
使用電源:−24V, 0.2A Type+5V 0.2A Type
完全マニュアル付 ¥37,000

新製品　マイコン時代のシンプルマシン

Mi,READER HR-100

マイコン入力用
紙テープリーダー

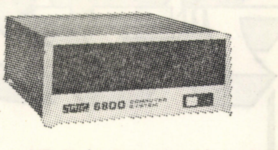


完成品¥19,800

〔主な仕様〕
1. 読取方式:ブラシ並列読取
2. 読取速度:100字/秒 最大
3. 読取方向:1方向(左→右)
4. 駆動方式:ハンドル及びDCモータ
5. 使用テープ:JIS C6243 8単位情報交換用紙テープ
6. さん孔径・ピッチ:JIS C6246準拠
7. 出力信号:TTLレベル並列出力
8. 電源:DC5V±0.25V0.2A最大
9. 電池:UM-3 2個、別売
10. 寸法・重量:巾72×高77×奥'05 ハンドル部を除く
11. 重量:約700g

SWTPC.6800

サウスウェスト・マイコンキット



MP-68 (マイコン・キット) ¥198,000
SWTPC-6800シリーズの詳細は「I/O」誌11月号を、ご覧ください。「トランジスタ技術」12月号のサウスウェスト社、広告及び共立電子の広告もご参照ください。
カタログ〒350 ※ローン取扱いも致します。

NEC TK-80E(新製品)……¥67,000
TK-80の廉価版・カセットインターフェースキットをサービス中!!

NEC TK-80BS(Basic Station)¥128,000
お手持ちのTK-80、TK-80Eとこれで Basicを走らせましょう。カタログ〒100

16Bit マイクロコンピュータ
パナファコム Lkit 16 ….¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit…¥81,000(〒共)
SDK-80の二世誕生、最も新しいマイコンキットです

ミニコンタイプのマイクロコンピューター
ファコム Lkit 8 ……¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800DII-A …¥79,000(〒共)
拡張性の高いマイクロコンピューター

モトローラ
"SPEED MASTER" MEK6800DII-B
好評のMEK6800DIIを木目ケースに収納し、電源を内蔵……¥93,000〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR ……¥99,500(〒共)
本格的なアセンブラをファームウェアとして内蔵

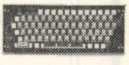
データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください　カタログ〒100
チビコン総合マニュアル……¥2,000(〒共)

MOSTEK Z80 ….㊕ ¥25,000(〒1,000)
ローコスト・キット・MK3880N+MK3881N+MK3882N+2102(RAM) 1K Byte+マニュアル

キーボード

MK-1 (松久) アスキー配列キーボード
エンコーダーLSI(AY-3-2376)付 ……㊕¥23,000
ヒロセ・チェリー、ASC11キーボード(B70-4735)
53キー、4モード、5V単一電源……¥35,000
サウス・ウェスト、アスキー・アルファニューメリック・キーボード
エンコーダー付キット(CT-64に使用のもの)
マニュアル付……¥28,000

共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)
- ●JIS及びASCIIに準じるキー配列
- ●上段1列オプションキー取付可能
- ●キートップ文字入自由
- ●長寿命キースイッチ (東海通信)
- ●キートップ用文字シート付
- ●エンコーダ無し



超特価¥7,500 〒500

※エンコーダーLSI(AY-3-2376)付キット ¥11,500 〒500

KBR-014-001 (NEC)……(データ付)¥55,000
●JIS配列標準キーボード ●2重打鍵防止(2キーロールオーバー・Nキーロックアウト方式) ●JIS C6220準拠コード ●7単位、8単位符号選択可能 ●パリティ形式は奇数、偶数選択可能 ●出力信号…並列送出方式正論理レベル ●キー数…63キー ●電源+5V(0.3A)+12V(0.1A)−5V(0.05A)

KBR-112AC (NEC)……(データ付)¥60,000
- ●ASCII配列標準キーボード ●2重打鍵防止
- ●ASCII CODE 7単位符号 ●偶数パリティ
- ●並列送出方式、正論理レベル出力 ●キー数…61キー
- ●電源+5V(0.3A)、+12V(0.1A)、−5V(0.05A)

WAVE KIT

8K RAMカードS-100 バス用	¥13,800
V-RAMカード S-100 バス用	¥11,800
マザーカード S-100 バス用	¥ 8,800

※その他ウェーブ・キット
シンセサイザー等を店頭にて販売中!!

本誌 扱いの商品は合計金額3,000円以上送料無料!! 3,000円以下は送料150円加算して下さい。1,000円未満は切手可。■ご注文は、住所、氏名、商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」、「定額小為替」、「郵便為替」もしくは、「郵便振替」(口座番号:大阪312711)、にてお申し込み下さい。※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業 MC係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。　営業時間 AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜日

内外160ブランド

IC SEMICONDUCTOR PARTS

マイコン周辺機器

TV-32A
（32×32ドット）

白黒ディスプレイ・モジュール

電源 5V　¥29,500

TV-64C
（64×64ドット）

カラーディスプレイ・モジュール

4色×2ビデオRAM方式

1024バイト　電源 5V

¥44,000

TV-CD
（32文字×16行）

キャラクタ・ディスプレイ・モジュール　ライトペン機能付

電源5V 12V　¥48,000

4K RAM
拡張ボード

μPD2102A 32個別売

電源 5V　¥18,000

4K ROM
拡張ボード

μPD454D16個別売

電源5V,12V　¥18,000

KBD-5
（サウスウエスト製）

キーボードキット

エンコーダ付　¥30,000

TK-80BS
ベーシックステーションボード

構成　キーボード／ボード／マザーボード／100ピンコネクタ／ユーザースマニアル

性能　RAM7K, ROM12K（実装RAM5K, ROM8K）

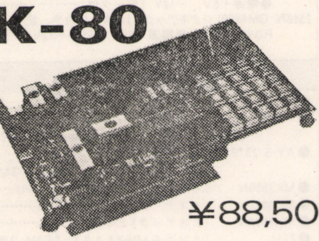
ビデオディスプレイ／英数字カナその他／キーボード／カセットインターフェース／モニタプログラム／BASIC

電源 5V 3.5A（RAMフル実装）

12V 0.3A TK-80を含む

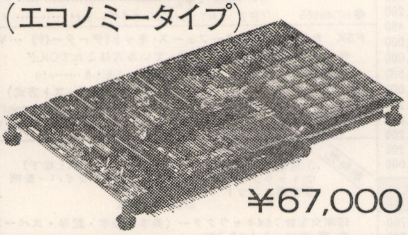
¥128,000

マイクロコンピュータ
TK-80



¥88,500

TK-80E
（エコノミータイプ）



¥67,000

KBR 015-001
キーボード，テンキー付　エンコーダ付

¥61,500

KBR 014-001
キーボード，テンキーなし　エンコーダ付

¥55,000

IC-0006
カセットインターフェース

変調 FSK スピード 300ビット

電源 5V　¥6,500

MT-2
（テアック製）

カセット式デジタル磁気テープ記憶装置　TK-80接続図付

電源5V11V　¥95,000

マイコンテープ　¥2,700

HR-100
（リコー電子製）

紙テープリーダー

マイコン入力用，TTLレベル並列出力，TK-80接続図付

電源5V　¥19,800

電源（TK-80専用）

R-15　¥9,800

IC-0004　—5V付

¥10,500

MKキーボード
（松久製）

エンコーダなし

¥18,000

増設用マザーボード

3連　¥5,500

ハッファボード

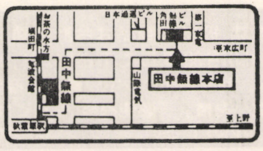
¥4,300

〔営業品目〕各種半導体全製品・放熱器（プリント基板）・各種真空管・ブラウン管・自動制御装置・電子部品一式・一般照明器具

田中無線

〒101東京都千代田区外神田3-13-7 本店☎255-2429（代）

〈営業所〉パーツ部☎253-3201／半導体部☎253-3202／電子管部☎253-3203／工具部☎253-3204



TVDシリーズにニューフェース登場

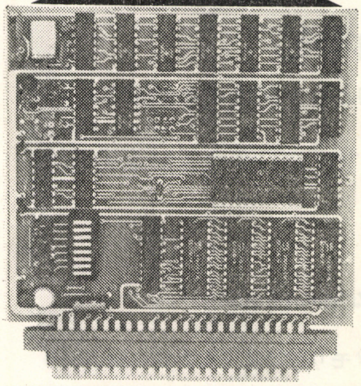
新発売!

●TVD-02コンパチブル

TVD-02A NEW

更にローコスト化を推進!遂にこの価格を実現!

¥32,000(〒500)



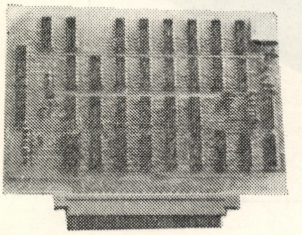
●TVD-02との相異点

	TVD-02	TVD-02A
基板サイズ	170×120	120×110
電　源	+5V	+5V、+12V
VHFモジュレータ	有	無し(ビデオ出力)
アドレス	9ビット	16ビットフルデコード
68系80系切替	無し	有
その他	全く同じ	

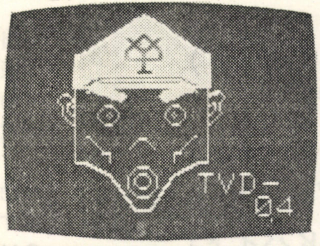
TVD-04

新発売!

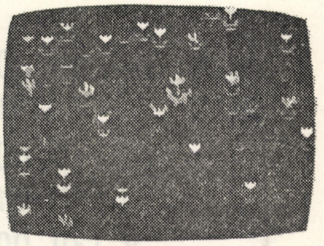
- ■128×108ドット　カラーグラフィックディスプレイ。
- ■TVD-04　3ユニットで8色のカラーグラフィック、又は白黒の場合は8段階の濃淡をだすことが可能。
- ■TVD-04　1ユニットなら白黒のグラフィック。



王選手



TVフラワー

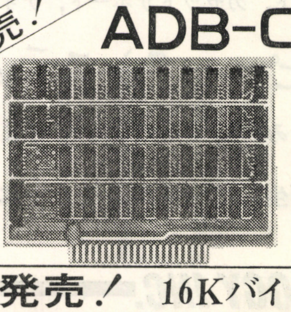


- ●ドットサイズ　128(ヨコ)×108(タテ)
- ●RAM方式
- ●ブランキング出力あり
- ●ビデオ出力(カラーの場合はダイレクトグリッドコントロール方式)
- ●44Pコネクタ　当社マザーボードバスコンパチブル(12K ROM/RAMボード, 4Kメモリボードと同一マザーボードで使用可)
- ●基板サイズ　170×120(TVD-02と同サイズ)
- ●電源　5V 単一
- ●内蔵メモリ　2Kバイト

¥34,500(〒500)

新発売!

ADB-005 超{ローパワー ローコスト} 4K RAMボード (450NS)



●4Kで僅か600mA

キット

¥29,500(〒500)

- ●ADB-001と同サイズ　バスコンパチブル
- ●6800、8080両用
- ●MB-01、02マザーボード使用可
- ●電源　5V 単一電源

1Kバイト RAM付 ¥18,000(〒500)

近日発売!　16KバイトRAMボード ADB-006・ユニバーサルボードADB-007

ADTEK SYSTEM SCIENCE

株式会社　アドテック システム サイエンス

〒220 横浜市西区平沼2-3-17　TEL 045(324)1290

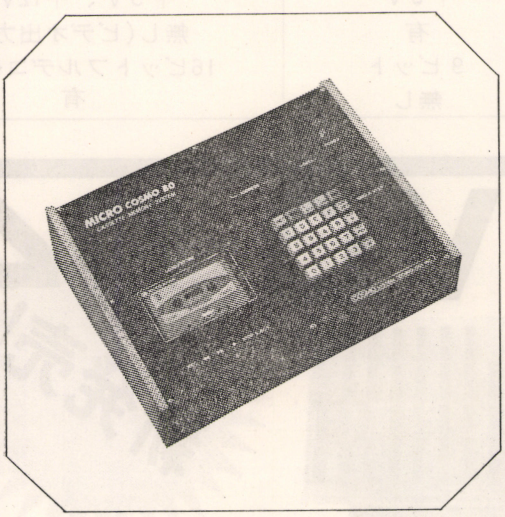
Micro COSMO 80

ローコスト マイクロコンピュータ

!! 発売開始 !!

《オーディオ カセット デッキ内蔵》

Micro COSMO 80はソフトウエアの開発や学習演習を目的として開発された完成品のマイクロコンピュータです。
マイクロコンピュータをマスターするのに手軽に使えるデザインになっています。



特　長

☆最もポピュラーな8080Aを使用
☆電源内蔵
☆最大4Kバイトメモリ(ROM, RAM ON BOARD)
☆小型軽量
☆超ローコスト
☆オーディオカセットデッキ(内蔵)

仕　様

●ＣＰＵ	NEC μPD8080A
●クロック	2.048MHz(原発振18.432MHz水晶)
●メモリ	ROM実装容量1024バイト NEC μPD454D×4(MAX) RAM実装容量3072バイト NEC μPD2101ALC-4×24(MAX)
●I/Oポート	8ビットパラレル×3
●入力装置	キーボード25キー オーディオカセットテープ
●出力装置	オーディオカセットテープ
●表示装置	7セグメントLED×8桁(16進表示)
●動作モード	シングルステップ及びRANモード
●電源	AC100V 50/60Hz (5V 1.8A, 12V 0.2A, 6V 0.3A)
●動作温度	0〜40°C周囲温度
●寸法	380×270×110(MAX)
●ソフトウエア	モニター768バイトROM, キーインプット, カセットサポート, ディスプレイ

標準価格
¥ 99,000(2Kバイト)
(送料含まず)
¥119,000(3Kバイト)
(送料含まず)
¥139,000(4Kバイト)
(送料含まず)

☆新しいニーズに応えるマイクロコンピュータシステム☆

電源スイッチを入れるだけで，すぐプログラムを書き込み実行することができます。
作成したプログラムはカセットテープに書き込み，又再生してRAMメモリーに再ロードすることができます。

COSMO SYSTEM TECHNOLOGY INC.

製造販売
コスモ理研株式会社

本　社　〒145 東京都大田区田園調布本町40−17　電話東京(03)722-1171(代)

◎当、東ビル2FにI/Oラボ開店!!　★ヒースキット取扱中!

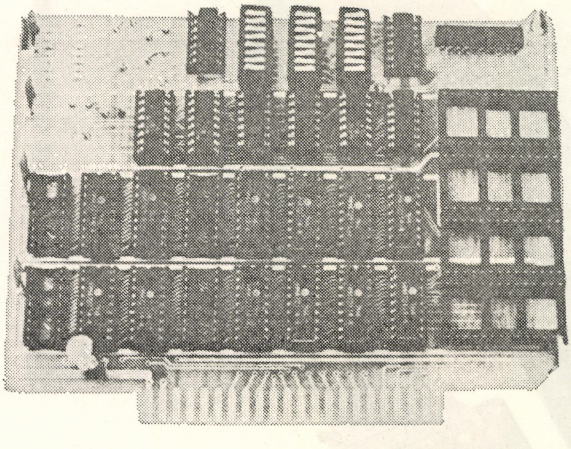
マルチアドレッシング方式

ADB-001

12Kバイト ROM/RAMボード新発売！

これからは4K
スタティック
チップの時代

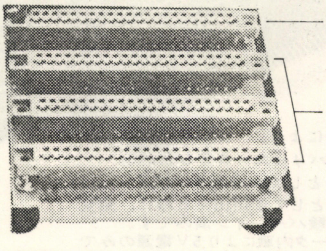
従来のRAMボードにない数々の特徴!!



キット　¥34,000（〒500）

（2KバイトRAM付）

1. ROM 4Kバイト(μPD458又は2708 4ケ), RAM 8Kバイト(2114 16ケ)実装可。
2. 4Kバイト毎3ブロックに分かれ, 各ブロックは独立でアドレッシング可能。
3. 8080, 6800両用に使用可。特にTK-80では,改造が最少で, しかもTK-80内のROM, RAMをそのまま生かした使い方が可能。MEK-6800, Lkit-8, H-68等はφ2, VMA端子が出ているためインターフェースなしでそのまま接続可能。
4. 専用のマザーボードが用意されておりTVD-02を一緒に使用可能。
5. 4KスタティックRAMを使用のため, 消費電力が僅か(8Kフル実装で約1.3A)で小型(TVD-02と同サイズ)。



専用マザーボード（44P）
¥5,000（〒300）コネクタ5本付

2114(450NS)………	1ケ	¥ 3,200
μPD458D………	1ケ	¥13,000
2708………	1ケ	¥ 9,000

TVディスプレイはアドテックのTVDシリーズを御利用下さい。

■**TVD-01**	……64×32ドット，ゲーム，グラフその他用……	¥28,000
■**TVD-02**	……32桁×16行 128種キャラクタディスプレイ …	¥37,000
■**TVD-03**	……64×32ドット……	¥42,000
■**TVD-04**	……128×108ドット……	近日発売

※TVDシリーズは更に開発中！ 今後のシリーズに御注目下さい。

●TVD-01～03のカタログを御請求下さい

▶61キーボードKB-02MP ¥19,500(〒500)

★なんとIcc max＝22mA！（スタンダード品は70mA）★

2102L1 ローパワーでしかも高速(450NS)
@490円(8Kバイト)・2Kバイト@540円・4Kバイト@520円

新入荷！

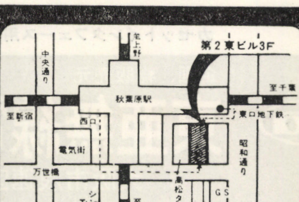
●100個以上は別途見積
（最小注文単位2Kバイト以上）

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒500
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

CR、TTL、CMOS、マイコン、綜合商社の
ロビン電子産業㈱ MC係
〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14　第二東ビル306号室
☎03-255-6027㈹　営業時間／9:30～19:00　休日／日曜日・祭日

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方，駅より50mです。)

☆当社は5,000円以上は完全到着のため書留にてお送り致します。公費払も致します。

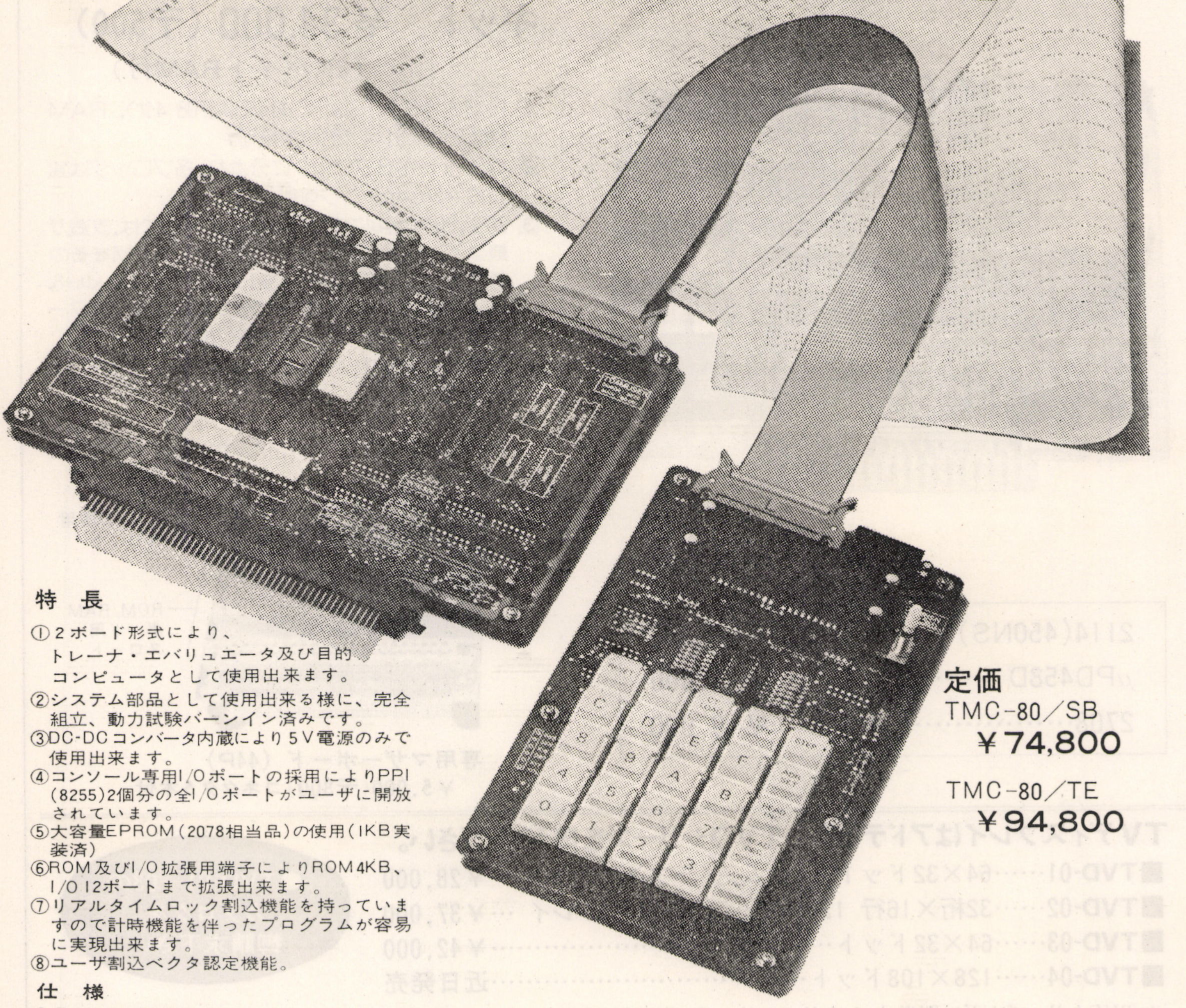


トレーニング、開発から機器組込まで 幅広いニーズにお応え出来る……

新発売!!

TMC-80

8080系シングルボードマイクロコンピュータ及びトレーナ/エバリュエータ



特　長

①２ボード形式により、トレーナ・エバリュエータ及び目的コンピュータとして使用出来ます。
②システム部品として使用出来る様に、完全組立、動力試験バーンイン済みです。
③DC-DCコンバータ内蔵により５V電源のみで使用出来ます。
④コンソール専用I/Oポートの採用によりPPI(8255)2個分の全I/Oポートがユーザに開放されています。
⑤大容量EPROM（2078相当品）の使用（1KB実装済）
⑥ROM及びI/O拡張用端子によりROM4KB、I/O 12ポートまで拡張出来ます。
⑦リアルタイムロック割込機能を持っていますので計時機能を伴ったプログラムが容易に実現出来ます。
⑧ユーザ割込ベクタ認定機能。

仕　様

C.P.U.：8080A相当品
基本命令実行時間：2.5μS
メモリウェイト：1ウェイト及び任意時間切換可
メモリ容量：ROM実装1Kバイト、最大2Kバイト
　RAM実装512バイト、最大1Kバイト
　外部ROM　CS端子2KB分
I/O：PPI(8255相当)3ポート実装最大6ポート
　外部PPI用CS端子2本、コンソール専用1ポート
コンソール：表示装置9桁デジトロン、
　入力装置25キー入力
　シングルステップ切換スイッチ
　カセットインタフェース用I/O端子

定価

TMC-80／SB
¥74,800

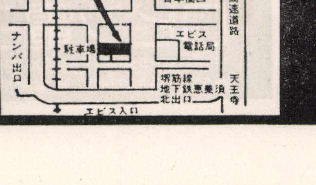
TMC-80／TE
¥94,800

ワークショップを御利用下さい。

当社は日本橋店ワークショップを開設しており，インテルMDS888システム及び専任のハード・ソフト要員によりTMC－80のサポートだけでなくハードウェアチェック，アセンブル，PROM書込，インサーキットエミュレーション等の技術サービスを行っています。どうぞお気軽に御利用下さい。

企画、総販売元
toa
東亜無線電機株式会社電子機器営業部
TEL(06)644-0111㈹
大阪市浪速区日本橋筋5丁目61　〒556

製造元　OMRON 立石電機　立石電機株式会社



未来技術を先どりし、自己開発に役立つ

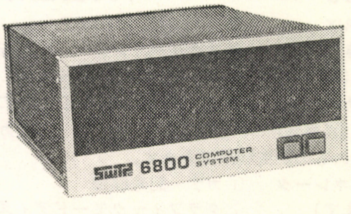
監修　東京大学教授　渡辺　茂
編集　電子技術総合研究所　矢田光治

マイクロコンピュータ通信教育

入門から製作と応用までがマスターできる
ユニークでシステマテックな８ビット中心の３コース

マイクロコンピュータへの入門……いろいろな入門があります。

作りながら覚えるマイコン　全７講３ヶ月入門コース



基本教材 MP-80 マイコンキット
¥39,500（希望者別売）

ひとつの洗練された8080Ａのキットをじっくり自作しながらマイクロコンピュータに関するいろいろなエッセンスを習得する入門。つまり１を知って10を知るという入門。

講座内容

Ⅰ．マイコンを作るには―エレクトロニクス入門
マイコンとは／部品の知識と集め方／工具とその使い方

Ⅱ．マイコンを作ってみよう
部品を取付ける／配線をする

Ⅲ．マイコンを働かしてみよう
マイコンの操作／マイコンを働かしてみる

Ⅳ．プログラムを組んで働かしてみよう
プログラム／フローチャートの作り方とプログラム

Ⅴ．マイコンのしくみはどのようになっているか
情報のあらわし方と取扱い方／エレクトロニクスの回路とマイコンの構造／プログラムはどのように実行されるか

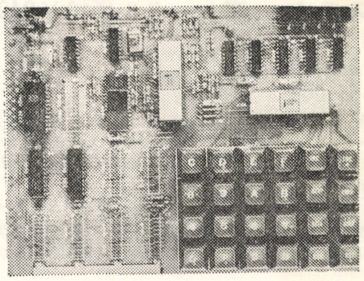
Ⅵ．マイコンを使って音楽の自動演奏を楽しんでみよう
電子楽器の自動演奏の実験／モニタプログラムの入った部品の取付け／テープレコーダにプログラムを入れる

Ⅶ．さらに進んで勉強したい人のために
ソフトウェアのテクニック／進んだプログラムの体系／今後の勉強の進め方

受講料　¥26,000

執筆者
ロジック・システムズ・インターナショナル
石田　芳

使いながら覚えるマイコン　全８講４ヶ月入門コース



基本教材 MP-68 マイコンキット
¥198,000（希望者別売）

今さらハンダづけやらマシン語でもあるまい。興味はもっぱらマイコンの高級プログラミングと自分の日常活動へのアプリケーションにあるというアプローチ。つまりマイコンを使い切ってマイコンの本質を理解する入門。

講座内容

Ⅰ．マイコンとは
マイコンの用途／構成と部品・機器／ソフトとプログラムの働き

Ⅱ．マイコンの作り方と働かし方
製作のポイント／組立てと配線／組立て後のチェック／マイコンの実行

Ⅲ．プログラミング言語BASIC
BASICとは／簡単なプログラムの例／サブルーチンとその例

Ⅳ．BASICの応用例
万年カレンダーの例／電子サイコロの例／アメリカのマイコン野郎が作ったBASICゲームの例

Ⅴ．マイコンのしくみ
レジスタの機能／命令とその機能／ブート・ストラップとバイナリ・ローダの働き／モニタプログラムの働き

Ⅳ．周辺装置とインタフェース
周辺装置の使い方／インタフェースの使い方と拡張

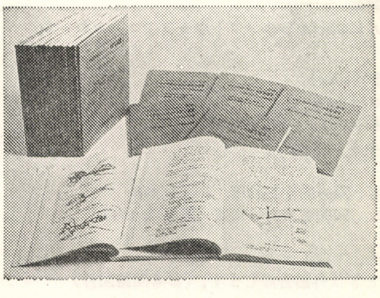
Ⅶ．アセンブラ
アセンブラとは／アセンブルのしかた

Ⅷ．電子楽器と人工頭脳への挑戦

受講料　¥28,000

執筆者
サウス・ウエスト・テクニカル・プロダクツ・ジャパン
新津政博

マイクロコンピュータ製作と応用　全15講５ヶ月初級コース



執筆者
インテル，日電，モトローラ，東芝など第１線活躍者　10名

マイコン作りの基礎であるデジタル理論からスタートし、マイコンの本質を探究、そのマイコンを４ビット、８ビット、12ビットの代表的CPUで製作するとどうなるかを考察。基礎論に基づいて具体的な各メーカのキット作りを実習し、応用製品を開発するための手法など、マイコンに関するすべてを徹底的にマスターでき、しかも、その詳述するテキストは1700頁におよぶ完璧主義の入門。

講座内容

Ⅰ．マイコンの基礎知識
１講　マイコンの基本
２講　ディジタル回路の基礎
３講　マイコンのハードウェア
４講　マイコンと入出力機器インタフェース
５講　マイコンのソフトウエア

Ⅱ．マイコンシステム製作の実際
６講　８ビットCPUを用いたワンボードコンピュータの製作
７講　12ビットCPUを用いた電子楽器の製作
８講　４ビットCPUを用いたワンボードコントローラの製作

Ⅲ．マイコンキットの製作
９講　インテルマイコンキットの製作
10講　日電マイコンキットの製作
11講　モトローラマイコンキットの製作
12講　東芝マイコンキットの製作

Ⅳ．マイコンの開発と応用
13講　マイコン応用システム開発技法
14講　マイコン関連知識
15講　その後のマイコン及び補説

受講料　¥35,000

あなたはどのコースからマイコンを始められますか？

申込：各コース共　月末締切　資料請求は掲載誌名を明記の上　下記へお申込下さい。

マイテック
〒103　東京都中央区日本橋芽場町2-1
☎03―661―3366（代）　市川ビル

東北６県
取扱先
アルプス コンピュータ エンジニアリング
仙台市一番町２-８-18
〒980　☎0222(66)4447

エルキット-8 LKIT-8 ＋MB2504＋8KDYNAMIC ⟫ BASIC-Aシステム

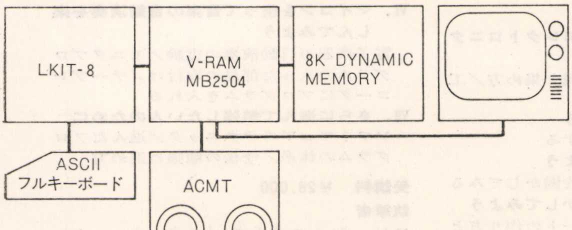
(32×16 VIDEO RAM)

エルキット-8 LKIT-8 ＋Mk-II/64＋16KDYNAMIC ⟫ BASIC-Bシステム

(64×16 カラーV-RAM)

BASIC-Aシステム概要説明図

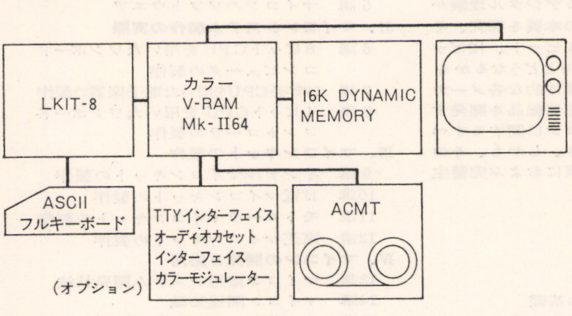
本システムはLKIT-8を使用して4K BASICを操作するメーカー提供による最も安価なシステムです。又，各種オプションにより，グラフィックモード・カナ文字等も自由に使え，富士通が強力にバックアップする各種拡張モジュールによって，本格的システムを構成できます。



このシステムにL-8Aバスコンパチブルのモジュール群を御利用できます。

BASIC-Bシステム概要説明図

本システムはLKIT-8もしくはMEK-6800D II等の6800系のCPU，8080系のCPUいずれのものでも接続出来る VIDEO RAM MK-IIを使用しており，カラーディスプレイを操作できるよう設計された低価格システムです。又，64字／行，32字／行の切換やスクローリング・ページ転送の切換もキーボードから操作できるようになっていますので，非常に簡便な使用が可能となります。



○LKIT-8及びMEK6800D II両用のマザーボードを御利用になると一層のシステムアップが実現できます。
¥10,000

○LKIT-8システムアップ用 RAMボード・ROMボード等近日破格発表予定ですのであわせて御利用下さい。

BASIC-Aシステム

■トータル価格¥200,000
(送料 1,000円)

(バラ売可)

○LKIT-8	¥85,000
○MB2504	¥42,000
○8K DYNAMIC	¥73,000

通信販売御希望の方へ……
ハガキに注文される商品名を明記の上，
現金書留又は銀行振込にて御申込下さい。
第一勧銀新宿 当座0119-299

○他にASCIIフルキーボード・カセットテレコ(市販)・ソフト(4K)が必要となります。

MB2504(新発売VIDEO RAM)実装仕様

- ● 5×7 DOT MATRIX
- ●RAM 1K BYTE実装
- ●アルファニューメリック(64文字種)
- ●ブリンキング機能(カーソル)
- ●32×16行×2PAGE
- ●スクリーリング・ページ転送
- ●フルキー用モニター実装
- ●オーディオカセットインターフェイス (カンサス)
- ●ビデオ出力及びRF出力(家庭用TV使用可)
- ●オプションにて下記のものが御利用できます。
  - ●キャラクタージェネレータ (複数実装ができます)
    - ①カナ・記号64種
    - ②グラフィックモードディスプレー (32×24行・スイッチ切換式)
- ●NB：TTYインターフェイスは自作となります／エンコーダー付フルキーはLKIT-8へ

BASIC-Bシステム

■トータル価格¥249,000

(バラ売可)

○LKIT-8	¥85,000
○Mk-II64	¥55,000
○16K DYNAMIC	¥109,000(リフレッシュコントロール付)

◎VIDEO RAM Mk-IIはカラー信号用のためのRAMを内蔵したカラーキャラクターディスプレイです。

◎1文字7×9ドット，1行32／64文字切換，1画面16行でアルファベット，数字及びカタカナが表示でき，色は7種類，文字カラー，バックカラー切換

◎6800系システム（MC6800，MB8861，HD46800，MCS6502）タイミングコンパチブル

◎回路を一部変更することにより8080系システムにも使用できます。(参考回路図付)

◎色指定，32文字←→64文字切換可

◎VIDEO RAM Mk-IIはCPUシステムのメモリーの一部として使用する様になっていますので直接キーボードを接続して，CRTターミナルとして使用することはできません。V-RAMをコントロールするための回路が必要となります。

◎ライトペン回路外付可能

◎カソールコントロールはCPUからのソフトウェアでコントロール

《規 格》

●電源 ＋5V 1.5A(max)
　　　＋12V 10mA(max)

●1画面 1024文字（64×16） 512文字（32×16）
　　　ラスタースキャン方式

●バス・ライン
　データーバス8Bit 双方向性正論理，TTLレベル
　アドレスバス16Bit 9000番地台に指定（正論理入力）

●ビデオ出力
　同期，輝度，色信号，TTLレベル
　テレビに接続するときは外部合成します。(参考回路図付)

●ライトペン用レジスタ端子付
　レジスター及びライトペンを外付できます。(参考回路図付)

●1行 32文字，64文字切換
　　切換はアドレスを指定するだけで切換ができます。

●キャラクタージェネレーターはモトローラ社MCM6573AP使用
　7×9ドットマトリクス，アルファベット，数字，カナ文字

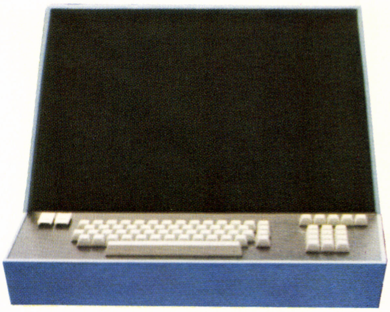
☆キャラクタージェネレーターをかえることにより，アルファベット小文字，ギリシア文字，コントロールマークなども表示可(MCM6571～6579)

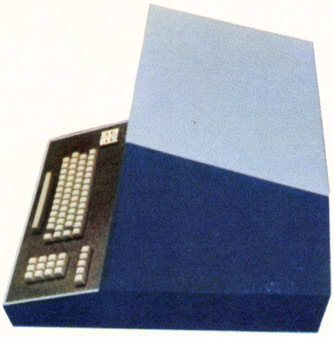
WORLD WIDE
COMPUTER
SUPER SHOP

COSMOS®

札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・鹿児島
各地区連絡先は右頁参照

パーソナルコンピューター
COSMO TERMINAL-D





- ＊Model-11/-12のモニターT･Vはモノクロームです。
- ＊カラーモニターTVは家庭用TV使用できます。
- ＊価格は全て完成品です。
- ＊キット販売はいたしません。＊専用ケース別売
- ＊COSMOS店での引渡以外は送料¥15,000となりますのであらかじめ送料加算の上Model Noと共に御申込下さい。
- ＊本品の品扱を希望する会社又は業者の方はお近くのCOSMOS店にて御相談下さい。

Model-01
＊ASCII
＊ユーザー用RAM 1 K実装
＊モニターTVなし　¥299,000

Model-02
＊ASCII
＊ユーザー用RAM実装16K
＊モニターTVなし　¥399,000

Model-11
＊上記-01同上
＊モニターTV付　¥349,000

Model-12
＊上記-02同上
＊モニターTV付　¥449,000

インテリジェント

CPUを内蔵したコスモターミナル-Dは従来の印字端末の姿を全く変えてしまいました．インテリジェントターミナルです．システムを拡張することでターミナルとしてだけでなく，パーソナルコンピュータとしてもご使用いただけます．オンラインのターミナル，データエントリーシステム，システムコントローラ・・・・などを強力なソフトウェアがサポートします．

カラーディスプレイ

カラーディスプレイの機能で，カラーモニターに7色のディスプレイができます．もちろん家庭用のテレビにも少しの改造でインターフェイス可能です．

MB8861

産業用に生産され，インデックス命令が強化されたFACOMの8ビットプロセッサMB8861を中心として，高信頼性の素子を採用し，6800シリーズのソフトウェアに完全に互換性があります．

OEM用

外部に多くの機器をインターフェイスすることができ，キー／テープ，キー／ディスク，キー／カセットのようなデータ・エントリー端末として，OEMでもご利用いただけます．

ソフトウェア

ソフトウェアは，システムソフトとして，エディタ，アセンブラ，8KBASICなどが完備されており，MIKBUGとコンパチブルで，かつCRTベースのモニターによってサポートされているため，多くのライブラリーを利用することができます．

＜仕様＞

■CRT部

- ●アルファニューメリックフルキーボード＋CRTコントロールキー(ASC11型)
- ●英･数･カナ･記号＋CRTコントロールキー＋テンキー(JIS型)
- ●無接点ホールスイッチ全面使用
- ●双方向性TV-RAM方式
- ●ライトペンレジスター内蔵
- ●7×9 DOT MATRIX
- ●64×16↔32×16切換式(自動切換)
- ●文字カラー7色･ベルトカラー7色･白黒反転･ラインイレース機能
- ●スクローリング･ページ転送切換式(キーボードより)
- ●75～9600ボーレイト切換式(キーボードより)
- ●テレタイプインターフェイス(20m ACL：ASR33コンパチブル)内蔵
- ●オーディオカセットインターフェイス(カンサスシティースタンダード)内蔵
- ●ハードコピーインターフェイス(パラレル入力のプリンター)内蔵

■CPU部

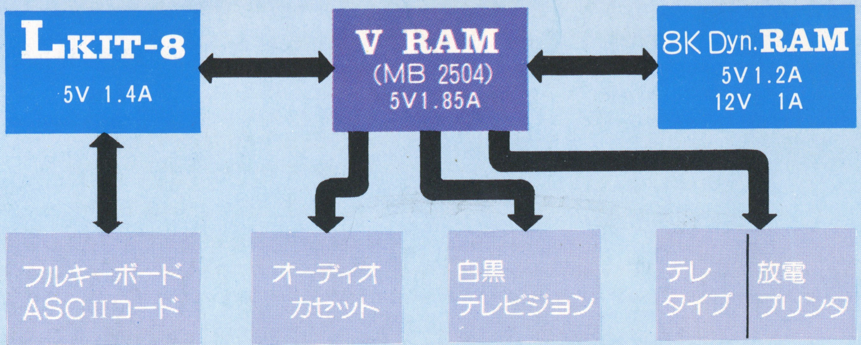
- ●CPU：FACOM MB8861使用(モトローラ6800相当)
- ●オペレーティングシステム：モトローラM6830MIKBUG＋CRTコントロール内蔵
- ●O.S用ROM IK／CRT用RAM IK／ユーザー用RAM 2 K(model-01)
- ●ユーザー用PIA×1実装／ユーザー用ROMソケット付
- ●(デジタルカセット･フロッピー等各種周辺機器接続容易)
- ●MIKBUG仕様ソフトウェアー全て使用可／S-W6800フルコンパチブルソフトウェアー
- ●P-ROMライター(MB8518用：インテル2708相当)実装
- ●ユーザーエリア64Kまで内部拡張可能
- ●4K・8K BASIC・エディターアセンブラー有

アスターインターナショナル

株式会社　アスターインターナショナル
本社／東京都新宿区新宿1-1-11　武シートビル
TEL／新宿本店　03-354-2661
秋葉原COSMOS／〒101 千代田区外神田1-8-4銭谷ビル　☎03-253-4350
仙台コスモス／〒556 仙台市中央4-8 宮城食糧会館　☎0222-66-2061
名古屋コスモス／〒460 名古屋市中区大須42-6　☎052-264-0005
大阪COSMOS／〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13 第2ユアマビル3F　☎06-305-5321～5
鹿児島COSMOS／〒890 鹿児島市高麗町14-7　☎0992-58-2424

エルキット・8

LKIT-8+VIDEO RAM (MB2504)
→ BASIC RUN


LKIT-8
5V 1.4A
V RAM
(MB 2504)
5V1.85A
8K Dyn.RAM
5V1.2A
12V 1A
フルキーボード
ASCIIコード
オーディオ
カセット
白黒
テレビジョン
テレ
タイプ
放電
プリンタ

BASIC システム

LKIT-8	¥85,000
V RAM	¥42,000
8K RAM	¥68,800
フルキーボード	¥50,000
放電プリンタ	¥37,000
電源	¥45,000

■システム一式特別価格
¥298,000

クレジットの取扱いします。
お問合せ下さい。

- ●システムにはこの他、オーディオカセット、テレビジョン（市販）、ソフト（4K）が必要です。
- ●システム内容はそれぞれ別売もします。

VIDEO RAM(MB2504) **新発売**

●仕様

デスプレイターミナル	：白黒TVまたはモニタTV
RAM容量	：1Kバイト　2画面分実装
画面	：32文字×16行（512文字／画面）
文字マトリックス	：5×7ドット
字種	：64種（オプション 128種）
出力	：ビディオ出力及びRF出力

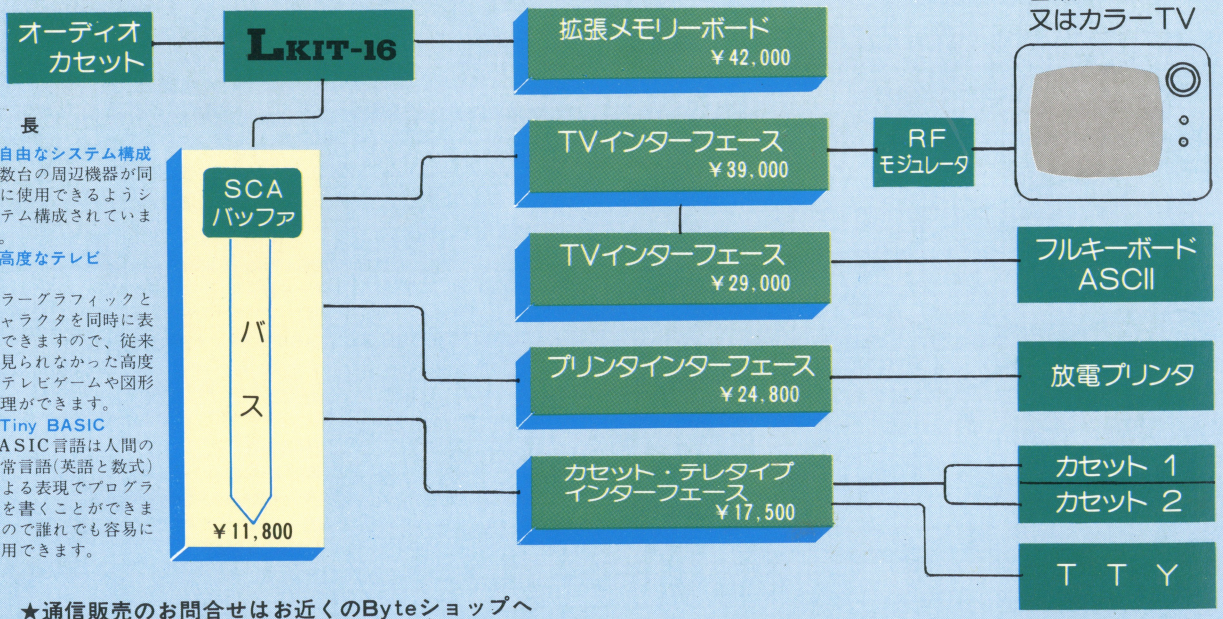
エルキット・16

LKIT-16

拡張オプション　新発売！

Tiny BASIC

拡張オプションブロック


オーディオ
カセット
LKIT-16
SCA
バッファ
バス
¥11,800
拡張メモリーボード
¥42,000
TVインターフェース
¥39,000
RF
モジュレータ
白黒TV
又はカラーTV
TVインターフェース
¥29,000
フルキーボード
ASCII
プリンタインターフェース
¥24,800
放電プリンタ
カセット・テレタイプ
インターフェース
¥17,500
カセット 1
カセット 2
TTY

特長

●自由なシステム構成
複数台の周辺機器が同時に使用できるようシステム構成されています。

●高度なテレビ

カラーグラフィックとキャラクタを同時に表示できますので、従来に見られなかった高度なテレビゲームや図形処理ができます。

●Tiny BASIC
BASIC言語は人間の日常言語（英語と数式）による表現でプログラムを書くことができますので誰でも容易に使用できます。

★通信販売のお問合せはお近くのByteショップへ

関東電子機器販売株式会社

東京営業所　東京都千代田区外神田1−10−11（森ビル3F）
TEL 03（253）7221（代）
大阪営業所　大阪府大阪市浪速区日本橋東3−6−5
TEL 06（632）0207〜9

販売店向け卸もいたします。

Byte Shop チェーン

福岡 Byteショップ	近日オープン
関東 Byteショップ	☎03（253）5264
名古屋 Byteショップ	☎052(263)1629−30
大阪 Byteショップ	☎06（644）1548
岡谷 Byteショップ	☎02662(3)1075
伊勢崎 Byteショップ	☎0270(25)3660

マイコン二月号　第二巻　第二号　通巻第五号　昭和五十三年二月一日発行（毎月一回一日発行）　昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六三六号

電波新聞社〒141東京都品川区東五反田1−11−15電話03(445)6111　定価400円　雑誌8369−2

2

マイコン

◎特集　新鋭パーソナルコンピュータ大公開

《編集協力　日本マイコンクラブ》

電波新聞社

'78